

Die exotischen Terricolen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

Von

Dr. Daniel Rosa

in Turin.

Mit zwei lithographirten Tafeln (Nr. XIII und XIV).

Vorwort.

Die folgenden Seiten enthalten die Resultate meiner Untersuchung der im k. k. naturhistorischen Hofmuseum zu Wien aufbewahrten exotischen Terricolen. Für die freundliche Mittheilung dieses werthvollen Materiales bin ich Herrn Director Hofrath Dr. F. Steindachner und Herrn Custos Dr. Emil v. Marenzeller verpflichtet. Ich spreche hiermit diesen Herren meinen verbindlichsten Dank aus.

In dieser Arbeit habe ich meine frühere Classification (22) insofern modificirt, als ich jetzt die Familien *Acanthodrilidae*, *Perichaetidae* und *Eudrilidae* nur als Unterfamilien betrachte, die einer grösseren Familie (*Megascolicidae*) untergeordnet werden müssen. Von den Eudrilinen scheidet ich aber, nach dem Vorgange von Beddard und Michaelsen, die Cryptodrilinen aus.

Wir erhalten somit die folgende Anordnung:

	Familie			
Ordnung <i>Terricolae</i>	{	<i>Moniligastridae</i>	Subfamilie	
		<i>Lumbricidae</i>		
		<i>Geoscolicidae</i>		{
		<i>Megascolicidae</i>		
		<i>Eudrilinae</i>		
		<i>Acanthodrilinae</i>		
		<i>Perichaetinae</i>		

Ich hebe hervor, dass die *Terricolae* keineswegs den Limicolen, sondern nur den einzelnen Limicolenordnungen (z. B. Enchytraeiden, Lumbriculiden u. s. w.) gegenübergestellt werden.

Die hier angenommenen Gruppen brauchen nicht charakterisirt zu werden. Die *Moniligastridae*, *Geoscolicidae* (verbesserte Orthographie statt *Geoscolecidae*) und *Lumbricidae* behalten den üblichen Sinn. Die *Megascolicidae* (von *Megascolex*, der ältesten, seit 1836 bekannten Gattung dieser Gruppe) entsprechen meinen früheren Familien *Perichaetidae*, *Acanthodrilidae* und *Eudrilidae*, also auch den beiden Gruppen *Acanthodrilini* (*Perichaetidae*, *Cryptodrilidae*, *Deinodrilidae*, *Acanthodrilidae*) und *Eudrilini* (*Eudrilidae*) von Beddard (1).

Unter *Cryptodrilini* verstehe ich, was Beddard und Michaelsen *Cryptodrilidae* nennen, das sind jene Gattungen meiner früheren Eudriliden, deren Samentaschen vorne liegen und mit den übrigen weiblichen Geschlechtsorganen in keine Verbindung kommen können, wie dies bei den Eudrilinen der Fall ist. Was die übrigen Unterfamilien betrifft, so behalten sie dieselben Grenzen wie früher, da sie als Familien betrachtet wurden. Die Beddard'schen Deinodriliden glaube ich mit den Acanthodrilinen vereinigen zu können.

Die in der Sammlung vertretenen Arten sind folgende:

Familie *Lumbricidae*.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm., Nikobarinseln. | 3. <i>Allolobophora trapezoides</i> Dugès, Orizaba, Cap d. g. Hoffn. |
| 2. <i>Allolobophora foetida</i> (Sav.), Nikobarinseln. | 4. » <i>subrubicunda</i> Eisen, Haway. |

Familie *Geoscolicidae*.

- | | |
|---|---|
| 5. <i>Geoscolex maximus</i> Leuck., Brasilien. | 7. <i>Microchaeta Benhami</i> n. sp., Loc.? |
| 6. <i>Microchaeta Rappii</i> Bedd., Cap der guten Hoffnung. | 8. <i>Urochaeta</i> sp. (juv.), Malacca. |

Familie *Megascolicidae*.

Subfamilie *Cryptodrilinae*.

9. *Cryptodrilus insularis* n. sp., Insel Aru.
 10. *Microscolex dubius* Fletcher, Argentinische Republik.
 11. » *modestus* Rosa, Sardinien (eingeschleppt).
 12. *Didymogaster sylvaticus* Fletcher, Sydney.
 13. *Typhaeus laevis* Rosa, Ceylon.

Subfamilie *Eudrilinae*.

14. *Paradrilus Rosae* Michaelsen, Fernando Po.

Subfamilie *Acanthodrilinae*.

15. *Acanthodrilus pictus*? Mich., San Carlos (Chiloe).
 16. *Benhamia mexicana* n. sp., Durango.

Subfamilie *Perichaetinae*.

17. *Perichaeta Grubei* n. sp., Tahiti.
 18. » *Novarae* n. sp., Tahiti.
 19. » *Hawayriana* n. sp., Haway.
 20. » *Philippina* n. sp., Insel Cebu.
 21. » *operculata* n. sp., Java.
 22. » *racemosa* n. sp., Java, Borneo.
 23. » *pentacystis* n. sp., Insel Mahé.
 24. » *Sieboldii* Horst, Japan.
 25. » *Ijimae* n. sp., Japan.
 26. » *aspergillum* C. Perrier, Amoy.
 27. *Megascolex armatus* Bedd., Singapur.
 28. *Perionyx excavatus* C. Perrier, Bangkok, Insel Kou-lan.

Darunter finden sich also elf neue Arten, von denen acht zur Gattung *Perichaeta*, die drei übrigen zu den Gattungen *Microchaeta*, *Cryptodrilus* und *Benhamia* gehören. Von den oben angeführten neuen Perichaeten sind aber zwei, nämlich *P. Grubei* und *P. Novarae*, nicht vollkommen neu, indem beide zusammen der älteren *P. tahitana* Grube entsprechen. Unter dieser Bezeichnung hatte nämlich Grube, wie mich die Untersuchung der typischen Exemplare lehrte, zwei sehr verschiedene Arten beschrieben.

Bei dieser Revision sind einige interessante anatomische Verhältnisse zu Tage gekommen. So besitzt die höchst merkwürdige neue *Microchaeta* jene birnförmigen Säcke (oder glandes posterieures), die sonst nur von *Urobenus* und *Urochaeta* bekannt sind. Ihre bedeutende Ausbildung bei dieser Art macht es wahrscheinlich, dass wir hier einen noch undifferencirten Zustand der Prostaten vor uns haben. Bei *Paradrilus Rosae* haben wir die interessante Thatsache kennen gelernt, dass hier die Samentasche nichts Anderes als ein Coelomsack ist, wie dies auch bei anderen Eudriliden der Fall sein mag. Eine solche Einrichtung klärt uns über *Nemertodrilus* auf, dessen Samentaschen nur durch in die Segmenthöhle einführende Poren vertreten sind.

Turin, k. zoolog. Museum, Juni 1891.

Dr. Daniel Rosa.

Familie Lumbricidae.

Lumbricus rubellus Hoffmeister.

Loc.: Nikobarinseln (eingeschleppt).

Diese Art ist in der paläarktischen und nearktischen Region überall gemein.

Allolobophora foetida (Savigny).

Loc.: Nikobarinseln (eingeschleppt).

Die Heimat dieser Art sind die oben angeführten Regionen, aber man hat sie schon in Südamerika, Australien und Neuseeland gefunden.

Allolobophora trapezoides (Dugès).

Loc.: Cap der guten Hoffnung (eingeschleppt), Orizaba (Mexico).

Eine paläarktische und nearktische Art. Sie ist ausserdem bekannt aus Südamerika (Huatusco in Mexico, Chile und argentinische Republik) und Australien. Dass sie auch bei Capstadt vorkommt, war uns schon durch Michaelsen bekannt. Die mexicanischen Individuen sind vielleicht nicht als importirt, sondern als aus Nordamerika eingewandert anzusehen.

Allolobophora subrubicunda Eisen.

?Syn. *Hypogaeon havaicus* Kinberg (13).

Loc.: Insel Haway (eingeschleppt).

Diese paläarktische und nearktische Art ist schon in Südamerika (Magelhãesstrasse) und höchst wahrscheinlich auch schon in Haway (*Hypogaeon havaicus* Kinberg) gefunden worden.

Familie Geoscolicidae.

Geoscolex maximus Leuckart F. S.

Leuckart (14).

Perrier, *Titanus brasiliensis* (19).

Rosa, *G. maximus* (23).

Loc.: Brasilien.



Bezüglich dieses schon von Leuckart und Perrier wohl beschriebenen Riesenschwurmes werde ich mich auf einige wenige Bemerkungen beschränken.

Das uns vorliegende Exemplar ist 80 Cm. lang, 15 Mm. dick und besteht aus 550 Segmenten. Da weder Leuckart noch Perrier von Paarungsborsten sprechen, die jedoch bei den Geoscoliciden so häufig sind, habe ich nach solchen gesucht und gefunden, dass sie auch bei dieser Art vorkommen, doch zeichnen sie sich nicht durch irgend eine eigenthümliche Gestalt aus, sie sind nur dicker als die übrigen Borsten und am äussersten Ende mit unregelmässigen Querlinien bedeckt.

Die von Perrier übersehenen Eileiteröffnungen finden sich am 14. Segment hinter der zweiten Borste. An diesem Segment hatte schon Leuckart »unterhalb jederseits eine kleine rundliche Oeffnung« beobachtet. Die Perrier'sche Vermuthung, dass dieser Wurm hermaphroditisch sei, ist somit grundlos. Samentaschen konnte ich aber ebenso wenig wie Perrier finden.

Bemerken will ich noch, dass nach Perrier die Nephridioporen am 18. Segment durch die männlichen Oeffnungen ersetzt werden. Dieses Verhältniss hätte gewiss einen hohen morphologischen Werth, aber ich finde, dass die männlichen Oeffnungen nicht gerade in der Nephridioporenlinie, sondern mehr ventral stehen und dass ausserdem auch die Nephridioporen der beiden angrenzenden Segmenten obliterirt sind.

Microchaeta Rappii Beddard.

Rapp, *Lumbricus microchaetus* (21).

Beddard, *M. Rappii* (2).

Benham, *M. Rappii* (71).

Loc.: Cap der guten Hoffnung.

Eine wohl bekannte Art. Unser Exemplar ist fast 2 M. lang und 12 Mm. dick, mit 790 Segmenten.

Microchaeta Benhami n. sp. (Fig. 1).

Loc.: unbekannt.

Die Länge der erwachsenen Thiere beträgt nur 0·2—0·3 M., die grösste Segmentzahl ist 350.

Der Körper ist im Allgemeinen pfriemenförmig, indem seine Dicke, die am zehnten Segment 10—12 Mm. beträgt, am Ende des ersten Körperdrittels kaum 3—4 Mm. erreicht. Das hintere Körperende ist zugespitzt.

Ein Kopflappen fehlt. Die drei ersten Segmente bilden am vorderen stark angeschwollenen Körperende eine Art Warze, sie sind alle längsgestreift; das erste ist vorne fein gekerbt, das dritte ist zweiringelig, die ersten folgenden Segmente sind vierringelig.

Der sattelförmige Gürtel ist vorne nicht scharf begrenzt, wohl aber nach hinten; er erstreckt sich bis an das Ende des 27.—28. Segments und beginnt ungefähr mit dem 14.; er besteht also aus circa 14—15 Segmenten.

Die Pubertätstuberkeln sind wegen ihrer gelben Färbung und ihres runzeligen Aussehens sehr leicht von dem (in Alkohol) weissen und glatten Gürtel zu unterscheiden; sie erstrecken sich auf die Segmente 18—27 = 10 und bilden jederseits eine die Bauchborsten einschliessende Leiste. Die Nephridioporen liegen schon in dem eigentlichen Gürtel.

Die männlichen Oeffnungen finden sich zwischen den Segmenten 20 und 21, ein wenig ausserhalb der Bauchborstenlinie; es sind kleine, aber deutlich sichtbare Poren.

Weibliche Oeffnungen sind äusserlich schwer wahrnehmbar; sie liegen auf dem 14. Segment innerhalb der unteren ventralen Borsten.

Die Oeffnungen der Samentaschen liegen zu sechs Paaren in den Intersegmentalfurchen 10—11, 11—12, 12—13, 13—14, 14—15, 15—16, ein wenig innerhalb der dritten Borstenlinie, dicht vor den Nephridioporen.

Die Segmentalorgane münden am Vorderrand aller Segmente (nach dem 4. incl.) aus; sie liegen etwas innerhalb der dritten Borstenlinie; auf dem Gürtel sind sie besonders deutlich. Rückenporen fehlen.

Die Borsten stehen zu vier engen Paaren, zwei lateralen und zwei ventralen; an den ersten fünf Segmenten habe ich sie vermisst.

Innere Organisation.

Die Dissepimente 4—5, 5—6 und 6—7 sind stark verdickt und trichterförmig. Auf den drüsig-muskulösen Schlundkopf folgt ein enger, durch die Segmente 3—7 sich erstreckender Oesophagus, der im siebenten Segment in einen langen konischen, das siebente Segment nicht überschreitenden Muskelmagen übergeht. Der auf den Muskelmagen folgende Theil des Oesophagus trägt eine grosse, zwiebelartige, fast die ganze Länge des zehnten Segmentes einnehmende Kalkdrüse, an deren Bauchseite man noch die Spuren einer ursprünglich paarigen Anlage deutlich nachweisen kann. Am 14. Segment beginnt der eigentliche Magendarm, der eine kleine schlauchförmige Typhlosolis trägt.

Das Rückengefäss ist einfach; die letzten und grössten Seitengefässe liegen im zehnten und elften Segment, von diesen ist das vorletzte besonders stark erweitert; je ein Paar enger, immer dünner werdender Gefässschlingen findet sich in allen vorderen Segmenten.

Was die männlichen Geschlechtsorgane anbetrifft, so habe ich die Samenblasen und die Samenleiter, nicht aber die eigentlichen Hoden beobachten können, obwohl es keinem Zweifel unterliegen kann, dass diese letzteren zu zwei Paaren in den Segmenten 10 und 11 sich finden dürften. Die vier bald mehr oder minder nierenförmigen, bald mehrfach gelappten Samenblasen liegen in den Segmenten 11 und 12 und kommen durch lange, die Dissepimente 11—12, beziehungsweise 10—11, durchbrechende Stiele mit einer bei unseren Exemplaren sehr schlecht erhaltenen Samenkapsel in Verbindung. Die Samenleiter vereinigen sich nur an der Ausmündungsstelle zwischen den Segmenten 20 und 21, von da ab laufen sie parallel, aber weit von einander getrennt, bis sie die Dissepimente 11—12, beziehungsweise 10—11 und die mit diesen zusammenhängende Wandung der Samenkapsel durchbrechen und schliesslich in die Segmente 10 und 11 gelangen. Hier münden sie nicht durch freie Trichter aus, sondern zeigen an der Ausmündungsstelle nur eine schwache trichterförmige Erweiterung, deren Ränder mit der Samenkapselwandung verschmelzen.

Von den weiblichen Geschlechtsorganen konnte ich die Eileiter und die Samentaschen untersuchen. Die Eileiter öffnen sich nach innen durch kleine Eitrichter vor dem Dissepiment 13—14, nach aussen durch sehr kleine, ein wenig innerhalb der Bauchborsten liegende Poren; ein Receptaculum ovarum ist nicht vorhanden. Die kleinen birnförmigen Samentaschen liegen zu sechs Paaren in den Segmenten 11—16 und münden dicht vor den Nephridioporen aus. Die von mir nicht beobachteten Ovarien liegen ohne Zweifel im Segment 13.

Die Segmentalorgane liegen paarweise in jedem Segment von dem dritten (inclusive) an. Der sehr kleine Trichter liegt etwas ausserhalb der Bauchborstenlinie und geht in einen feinen, das Dissepiment durchbohrenden Kanal über, dessen Windungen in dem nachfolgenden Segment ein vom vorderen Septum herabhängendes Büschel bilden. Dieser Kanal mündet wieder in einen viel weiteren, muskulösen, in querer Richtung liegenden ein, der mittelst eines feinen kurzen Endtheiles nach aussen mündet. Dieser Endtheil geht nicht von einem der beiden Enden des muskulösen Schlauches aus, sondern er geht von ihm nach dem ersten Drittel seines Verlaufes ab, so dass die ganze mehr dorsal als die Ansetzungsstelle sich befindliche Abtheilung als Divertikel bezeichnet werden muss.

Es ist mir nicht möglich gewesen, die äussere Mündung des ersten (im dritten Segment liegenden) Segmentalorganes aufzufinden. Wahrscheinlich öffnet es sich in der Mundhöhle; diesem wie den ersten ihm folgenden Nephridien fehlt das Divertikel vollständig.

Birnförmige Säcke (pyriform sacs, Benham; glandes postérieures, Perrier) waren bis jetzt nur von *Urochaeta* und von *Urobemus* bekannt, doch treten sie auch bei dieser *Microchaeta* auf. Es sind eigentlich keine birnförmigen, sondern vielmehr schlauchförmige, mehr oder minder S-förmig gekrümmte Körper, die sich an der Körperwand, dicht neben den Bauchborsten, und zwar an der Innenseite der Bauchborstensäcke ansetzen und durch einen feinen, kurzen Kanal nach aussen münden. Ihre durchschnittliche Länge beträgt $1\frac{1}{2}$ und ihre Dicke $\frac{1}{2}$ Mm. Deren findet man 18 Paare in den Segmenten 11—28 inclusive.

Will man diese neue Art mit den schon bekannten *Microchaeta*-Arten vergleichen, so ist es vor Allem nothwendig, alle Beschreibungen auf eine gemeinsame Segmentzählung zurückzuführen; denn was Beddard und Benham bei den beiden anderen Arten (*M. Rappii* und *M. Beddardii*) als erstes Segment bezeichnen, ist morphologisch als das zweite Segment zu betrachten. Auch ist nicht zu vergessen, dass in jenen Fällen, wo die Autoren von einem hinter dem Eileiter liegenden Ovarium sprechen, es sich nicht um Ovarien handelt, sondern um Receptacula ovarum. Nach dieser Correctur wird man sehen, dass bei unserer *Microchaeta* die wichtigsten Organe der Lage nach mit jenen der übrigen Arten übereinstimmen.

Die Samentaschen sind hier normal birnförmig (bei *M. Rappii* und *M. Beddardii* sind sie dagegen schlauchförmig). Sie bilden jederseits eine einfache Längsreihe, die der innersten ebenfalls in der Nephridioporenlinie liegenden Reihe von *M. Rappii* entspricht.

Allerdings ist nicht zu leugnen, dass in der Anwesenheit der birnförmigen Säcke ein sehr wichtiger Charakter liegt, welcher bei den anderen *Microchaeta*-Arten vermisst wird, doch die auffallende Uebereinstimmung aller übrigen Verhältnisse erlaubt uns nicht, auf diese einzige Verschiedenheit ein zu grosses Gewicht zu legen.

Anhang.

Was haben nun jene eigenthümlichen sogenannten birnförmigen Säcke für eine Bedeutung? Davon hat man sich bis jetzt keine wenn auch nur annähernde Vorstellung machen können.

Die erste Erwähnung derselben verdanken wir E. Perrier, der sie 1874 bei *Urochaeta corethrura* entdeckt und beschrieben hat (20). Später 1886 hat sie Benham

auch bei *Urobenus brasiliensis* gefunden und genauer untersucht (7 II); nun sehen wir, dass solche Bildungen auch bei unserer neuen *Microchaeta* vorkommen.

Was ihre Bedeutung betrifft, so sagt Benham »what their function may be seems quite impossible to say at present«. In seiner schönen Monographie von *Urochaeta* macht Perrier die Bemerkung, dass wenn man die Ray-Lankester'sche Hypothese von den vier typischen Segmentalorganen annehmen wollte, dann jene »glandes postérieures« der unteren Nephridienreihe entsprechen. Jene Hypothese ist aber, wie Perrier selbst gesteht, äusserst unwahrscheinlich geworden. Dazu kommt noch, dass die Lage der in Frage stehenden Organe mit jenen der Segmentalorgane keineswegs übereinstimmt, denn die äussere Mündung findet sich bei jenen neben den Borsten, bei diesen dagegen am vorderen Rande der Segmente, und ferner dass (wie wir nachher sehen werden) zwischen beiden Bildungen gar keine histiologische Aehnlichkeit existirt. Nach alledem können wir, wie ich glaube, die von Perrier ausgesprochene Vermuthung ohne Weiteres fallen lassen.

Weiterhin gelangt Perrier zu der Annahme, dass diese Drüsen den von Leydig bei *Phreoryctes* als die »die Schleifencanäle tragenden Körper« beschriebenen Bildungen homolog sein können. Bekanntlich handelt es sich hier nur um unregelmässige, mit den Nephridien zusammenhängende Fettgewebmassen, wie sie auch bei vielen anderen Terricolen (z. B. *Pontodrilus*) vorkommen.

Um uns der Lösung dieser Frage möglichst nähern zu können, empfiehlt es sich, Alles, was wir darüber wissen, zusammenzubringen. Aus meinen eigenen Beobachtungen an *Microchaeta Benhami*, sowie aus jenen von Perrier an *Urochaeta* und von Benham an *Urobenus* ergibt sich Folgendes:

Die birnförmigen Säcke sind uns nur aus drei nicht besonders näher verwandten Geoscolicidengattungen bekannt. In einer und derselben Gattung können sie bei einer Art existiren und bei anderen fehlen (dies ist für *Microchaeta* der Fall).

Sie stellen birnförmige (*Urobenus*, *Urochaeta*) oder schlauchförmige (*Microchaeta*) Säcke dar, die durch je einen feinen, von Benham entdeckten und von mir auch beobachteten Canal nach aussen münden.

Man findet sie zu je einem Paare auf den Segmenten 11—28 inclusive bei *Microchaeta Benhami*; von Segment 10 bis am Ende des Körpers bei *Urobenus* (Benham) und auf den letzten 40 = 60 Segmenten (also nach dem Segment 150) bei *Urochaeta* (Perrier und Horst).

Die äusseren Mündungen finden sich zwischen den Bauchborsten und der ventralen Mittellinie, bei *Microchaeta* mehr den ersteren, bei *Urobenus* dagegen mehr der letzteren genähert. Bei *Urochaeta* findet sich in Folge der hier stattfindenden Alternirung der Schwanzborsten die Reihe der Oeffnungen bald innerhalb, bald ausserhalb der ersten Bauchborste. Diese Drüsen haben also mit den Borsten nichts zu thun.

Ueber die innere Structur finden wir bei Perrier nur folgende Angaben: »Une anse vasculaire entoure chaque glande, dont le contenu granuleux, opaque, donnant à la glande sa couleur d'un blanc mat, ne se laisse pas décomposer en véritables cellules. On observe dans ce contenu un assez grand nombre de grosses gouttes réfringentes d'aspect huileux, sphériques ou oblongues, et qui dans ce dernier cas affectent quelquefois une disposition presque régulière; elles semblent rayonner autour d'un point central et forment ensuite sur une coupe optique une double rangée qui se prolonge jusque dans le pedoncule de la glande. Cette régularité de disposition, qui, à la vérité, n'est pas constante, semble indiquer que ces corps glandulaires sont bien réellement, malgré l'in-

succès des recherches faites à cet égard, composés de cellules dont l'arrangement a dominé celui des gouttes d'apparence huileuse.«

Von Benham wird der Bau dieser Drüsen folgendermassen geschildert: »A delicate membran surrounds the sac and forms its walls, within which is a granular substance which was stained only slightly by borax-carmin. In the centre of this substance is an irregular lumen lined by short columnar cells whose nuclei stained deeply; whether these are ciliate or not was unable to determine.«

Meine Beobachtungen an *Microchaeta Benhami* erlauben mir die vorigen Angaben zu bestätigen und zu vervollständigen. Diese Drüsen sind sowohl an der Oberfläche als auch im Inneren ziemlich reich an Blutgefässen. Die äussere Hülle bildet eine dünne peritoneale Membran mit vielen flachen Kernen. Das innere Lumen (circa $\frac{1}{3}$ des ganzen Durchmessers) wird von einem nicht bewimperten Cylinderepithel ausgekleidet, an dem die basalständigen, intensiv sich färbenden Nuclei sehr deutlich hervortreten.

Um die innere Epithelschicht läuft eine mächtige Ringmuskelschicht herum; die übrige Masse, das ist der grösste Theil der Drüse, besteht aus mehr minder birnförmigen Gruppen von granulirten, schwach sich färbenden, mit dicker Membran versehenen Drüsenzellen, die in verschiedenen Tiefen gelagert sind und durch gruppenweise verbundene, die Ringmuskelschicht hier und da durchbrechende Hälse mit dem Lumen communiciren. Die Drüsenmasse ist ausserdem von Muskelfasern und Bindegewebesträngen durchkreuzt. Das Lumen enthält eine feinkörnige Flüssigkeit, die als Secret der Drüsenzellen angesehen werden muss.

Wenden wir uns jetzt zu der Lösung der oben gestellten Frage. Wenn wir nichts von den birnförmigen Säcken bei *Urobenus* und *Urochaeta* wüssten, würden wir auf Grund der Anordnung dieser Organe bei *Microchaeta Benhami* eine Homologie derselben mit Prostataadrüsen für höchst wahrscheinlich halten müssen. Dass diese räthselhaften Organe in irgend welcher Beziehung mit dem Geschlechtsapparat stehen, zeigt sich schon aus der Thatsache, dass sie eine Reihe bilden, deren Mittelpunkt ungefähr mit den männlichen Oeffnungen zusammenfällt und deren Grenzen ebenso mit den vorderen und hinteren Rändern des Gürtels ziemlich genau übereinstimmen. Auch zeigen jene Organe im Grossen denselben Bau wie die Prostaten, und wie es bei diesen gewöhnlich der Fall ist, münden sie neben den Bauchborsten aus.

Allerdings treten jene Organe bei *Microchaeta* in 18 Paaren auf, auch stehen sie mit den Samenleitern in keinem unmittelbaren Zusammenhang; dieser Umstand beeinträchtigt aber die angedeutete Homologie nicht im Geringsten. Wir kennen ja Terri-colen mit zwei (*Acanthodrilus* u. a.) und selbst mit drei Prostatapaaren (*Dichogaster* Bedd., vgl. unsere Taf. XIII, Fig. 2), auch wenn die Prostaten in einem einzigen Paar vorhanden sind, besitzen sie oft eine selbstständige Ausmündung; es ist sehr wahrscheinlich, dass die höher entwickelten Prostaten durch Reduction und Differenzirung aus solchen Prostatenreihen entstanden sind.

Eine grosse Schwierigkeit liegt aber darin, dass die birnförmigen Säcke bei *Urobenus* vom Segment 10 bis an das Ende des Körpers sich erstrecken und dass sie bei *Urochaeta* nur in der Schwanzregion zu finden sind. Man kann hier unmöglich an irgendwelche Beziehung mit den Geschlechtsorganen denken. Wir werden daher zu der Annahme gedrängt, dass jene Organe ursprünglich eine besondere noch unbekannt, von den Geschlechtsorganen unabhängige Function besaßen, die sich bei *Urobenus* und *Urochaeta* erhalten hat, während bei *Microchaeta Benhami*, wo jene Drüsen die Gürtelregion nicht überschreiten, ein Arbeitswechsel eingetreten ist, wodurch jene

Drüsen die Function von Prostaten übernommen haben. Diese Hypothese mag so lange ihre Giltigkeit behalten, bis sich eine bessere findet.

Urochaeta sp.

Loc.: Malacca (1 unausgewachsenes Exemplar).

Dieses unreife Exemplar erlaubte keine Feststellung der Art. Wahrscheinlich handelt es sich um *U. corethrura* F. Müller, eine in diesem Gebiete (Java, Sumatra, Nias etc.) sehr verbreitete Art. Schon früher (24) habe ich gezeigt, dass auch *U. dubia* Horst und *Urochaeta* sp.? Beddard mit dieser Art identisch sind.

Familie Megascolicidae.

Subfamilie *Cryptodrilinae*.

Cryptodrilus insularis n. sp. (Fig. 11).

Loc.: Insel Aru.

Von dieser kleinen Art lagen mir nur zwei nicht ganz geschlechtsreife Exemplare vor. Das eine musste der Untersuchung geopfert werden, da es nur möglich war, durch Schnitte die inneren Charaktere festzustellen.

Diese Exemplare haben eine Länge von 50 Mm., eine Dicke von 3 Mm. und bestehen ungefähr aus 100 Segmenten; sie sind braun gefärbt, am Vordertheil sogar schwärzlich.

Der Kopflappen ist wohl entwickelt, besitzt aber keinen hinteren Fortsatz, indem er durch eine deutliche Querfurche vom Mundring gesondert erscheint. Der Gürtel ist noch nicht entwickelt; am 18. Segment findet man aber eine breite Grube, deren besonders verdichtete Längsränder zwischen den Bauch- und Rückenborsten liegen. An den inneren Rändern dieser quergestreckten Grube finden sich auf zwei kleinen Papillen die beiden männlichen Oeffnungen, die in den zweiten Borstenlinien liegen. Die weiblichen Oeffnungen konnte ich nicht wahrnehmen. Die Samentaschenöffnungen liegen zu zwei Paaren an den Intersegmentalfurchen 7—8, 8—9 in den zweiten Borstenlinien.

Die Borsten sind nicht paarweise angeordnet, sie bilden vielmehr acht Längsreihen, deren Intervalle, wenn man von den inneren (unteren) Borsten zu den äusseren geht, immer grösser werden. Die dorsalmediane Borstendistanz (4—4) ist ziemlich eng und beträgt kaum das Doppelte der Distanz zwischen den beiden Borsten (3—4) der äusseren Paare, so dass letztere ganz rückenständig sind; die medianlaterale Distanz (2—3) ist etwas kleiner als 3—4, die untere laterale Distanz (1—2) ist noch enger und nur zweimal so gross wie die ventralmedianen Distanz (1—1). An den letzteren Segmenten wird die regelmässige Anordnung der Borsten gestört. Rückenporen fehlen. Die Nephridioporen liegen vor den äusseren Bauchborsten.

Innere Organisation.

Die vorderen Dissepimente von 6—7 bis 12—13 inclusive sind ausserordentlich verdickt. Der hintere drüsige Theil des Schlundkopfes reicht bis zum Ende des fünften Segmentes. Ein echter Muskelmagen fehlt, doch ist die Ringmuskelschicht des Oesophagus im siebenten Segment viel dicker als in den übrigen Strecken.

Die Lage der Hoden und der Ovarien in den Segmenten 10, 11 und 13 ist ganz normal; den Hoden gegenüber findet man sehr grosse freie Trichter. Die kleinen

traubenförmigen Samenblasen hängen von den vorderen Dissepimenten in die Segmente 11 und 12 hinein. Die Prostatastrüsen (Fig. 11) sind lang schlauchförmig und laufen mit wenigen unregelmässigen Biegungen nach hinten, vorne gehen sie in einen engen glänzenden, muskulösen Gang über, dessen Länge fast $\frac{2}{3}$ der Prostatalänge beträgt. Dieser Ausführungsgang ist stark bogenförmig gekrümmt, mit der Convexität nach innen. Penialborsten fehlen.

Die in den Segmenten 8 und 9 liegenden Samentaschen sind fast schlauchförmig, die eigentliche Tasche ist von dem Ausführungsgang nicht abgesetzt und wenig erweitert. Beide Theile, ganz besonders aber der Ausführungsgang, besitzen dicke muskulöse Wandungen. Ein Divertikel fehlt.

An den ersten zwölf Segmenten konnte ich keine Spur von Nephridien beobachten (vgl. *Pontodrilus* und *Photodrilus*); vom 13. Segment an kommen sie zu je einem Paar in jedem Segment vor und liegen in den Bauchborstenlinien. Es sind unregelmässig gelappte Massen, die aus feinen Röhren zusammengesetzt zu sein scheinen.

Diese neue Art ist nur provisorisch zu *Cryptodrilus* gestellt, da die Arten dieser Gattung sowie von Verwandten (*Megascolides* u. a.) einer durchgehenden taxonomischen Bearbeitung bedürfen.

Microscolex dubius (Fletcher).

Fletcher, *Eudrilus? dubius* (8 III).

Rosa, *Microscolex dubius* (26).

Michaelsen, *Microscolex dubius* (15 IV), pag. 19.

Loc.: Argentinische Republik.

Microscolex modestus Rosa.

Rosa (26).

Loc.: Cagliari in Sardinien (botanischer Garten).

Diese Art scheint in Südamerika einheimisch zu sein [vgl. Rosa (26)].

Didymogaster sylvaticus Fletcher.

Fletcher (8 I), pag. 554.

Loc.: Sydney.

Ich kann die ausführliche Beschreibung, welche uns Fletcher von dieser Art gegeben hat, vollkommen bestätigen. Der sehr enge, spiralgewundene Magendarm ist für diese Art ganz eigenthümlich.

Typhaeus laevis Rosa.

Rosa (25 II).

Loc.: Ceylon.

Die Kleinheit und der Erhaltungszustand der beiden mir vorliegenden Exemplare erlaubten keine anatomische Untersuchung; die äusseren Charaktere stimmen aber mit dem von mir beschriebenen *T. laevis* aus Rangoon (25 II) vollkommen überein. Die ceylonischen Exemplare unterscheiden sich nur durch eine geringere Segmentzahl (100 statt 150) und durch den Besitz von zwei Paar Papillen, die auf den Segmenten 17 und 18 in den Linien der äusseren ventralen Borsten sich befinden.

Subfamilie *Eudrilinae*.*Paradrilus Rosae* Michaelsen (Fig. 12—16).

Michaelsen (15 IV).

Loc.: Fernando Po.

Diese interessante Art ist erst seit einigen Monaten durch Michaelsen bekannt. Die von ihm untersuchten Exemplare stammen von der Barombistation im Kamerungebiet. Die vorliegenden Exemplare von Fernando Po will ich etwas ausführlicher beschreiben, um auf einige kleine Abweichungen von der typischen Form aufmerksam zu machen und um auch in einige Strukturverhältnisse tiefer einzudringen, die für eine morphologische Beurtheilung der Geschlechtsorgane bei den Eudrilinen von Bedeutung sind.

Die Exemplare des Wiener Museums haben eine Länge von 200—370 Mm. (Mich. grösste Länge 360 Mm.), eine Dicke von 9—10 Mm. (Mich. 9 Mm.) und bestehen aus 250—350 (Mich. 308) Segmenten. Die Grundfärbung ist braun mit violettem Schimmer. Der Gürtel ist braun, der Bauch hinter dem Gürtel fleischig. An diesen beiden vollkommen geschlechtsreifen Exemplaren sind jene von Michaelsen beobachteten intensiv violetten oder stahlblau glänzenden intersegmentalen Querbinden nicht zu bemerken. Der Kopflappen reicht mit seinem hinteren stumpf dreieckigen Fortsatz fast bis zur Mitte des Kopfringes hinein (Mich. bis über die Mitte). Der Gürtel ist ringförmig geschlossen und erstreckt sich über die sechs Segmente 13—18; auf den Segmenten 13 und 18 ist er jedoch nur wenig entwickelt.

Die unpaare männliche Geschlechtsöffnung findet sich am Vorderrande des 18. Segmentes, am Grunde einer hellen, wenig tiefen, trichterförmigen Einsenkung, deren Ränder weit über das Segment 18, weniger aber auf das 17. sich erstrecken; die eigentliche Oeffnung ist quergezogen, halbmondförmig mit nach vorne gerichteter Convexität und besitzt strahlenartig gerunzelte Ränder. Die unansehnlichen weiblichen Oeffnungen finden sich am 14. Segment vor der ersten Borste, doch ein wenig mehr ventral als diese. Die einzige mediane Samentaschenöffnung findet sich am zwölften Segment und bildet eine quergezogene, in der Borstenzone gelegene Spalte, die von einem hellen, bis zu den Rändern des Segmentes reichenden Hof umgeben ist. Nephridioporen sind von dem vierten Segment an deutlich sichtbar; sie liegen dicht hinter den Intersegmentalfurchen in den oberen Borstenlinien (3—4). Keine Rückenporen. Die Borsten stehen zu vier (zwei ventralen und zwei lateralen) Paaren. Die beiden lateralen Borsten sind enger als die ventralen, die ventral-mediane Distanz (1—1) ist etwas grösser als die laterale (2—3).

Innere Organisation.

Die Dissepimente 4—5, 5—6 und 8—9 bis 11—12 sind etwas stärker verdickt. Der Schlundkopf erstreckt sich bis in das fünfte Segment; auf ihm folgt der Oesophagus, der sich in dem sechsten Segment trichterförmig erweitert und allmählich in den Muskelmagen übergeht. Letzterer erstreckt sich durch die Segmente 7 und 8 (Michaelsen gibt an, dass er sich durch die Segmente 7—10 erstreckt, in der That wird er aber nach hinten von dem trichterförmig ausgehöhlten Dissepiment 8—9 begrenzt). Der hinter dem Gürtel liegende Theil des Oesophagus trägt im zwölften Segment ein Paar Kalkdrüsen; am 15. Segment erweitert er sich zum Magendarm. Das Rückengefäss ist einfach. Es entsendet das letzte Paar herzförmig angeschwollener Seitenschlingen in den Segmenten 10 und 11; nur an diesen konnte ich einen doppelten Ursprung aus dem Rückengefäss und aus dem Supraintestinalgefäss mit Sicherheit nachweisen. Die Nephri-

den finden sich paarweise in jedem Segment von dem vierten an und öffnen sich vor den Rückenborsten nach aussen.

Die Hoden liegen thatsächlich (wie Michaelsen vermuthete) in den Segmenten 10 und 11, nicht aber vorne, sondern hinten in den Samenkapseln eingeschlossen. Letztere stehen zu zwei Paaren in den Segmenten 10 und 11. Die beiden Samenkapseln eines jeden Paares sind nicht vollkommen von einander getrennt. Die mit ihnen communicirenden Samenblasen liegen zu zwei Paaren in den Segmenten 11 und 12 und bilden längliche compacte Massen. Die vorderen sind kleiner und gänzlich im Segment 11 enthalten, die hinteren aber kreuzen sich unregelmässig unter einander und erstrecken sich durch drei oder vier Segmente, wobei ihr Hinterende von mehreren ineinander eingeschachtelten Dissepimenten überzogen wird.

Die Samenleiter erweitern sich, ehe sie in die Samenkapseln ausmünden, in den Segmenten 10, beziehungsweise 11, zu einer Ampulle, das ist zu einem angeschwollenen, unregelmässig gebogenen Schlauch, der hinter (und ein wenig ausserhalb) den Samenkapseln liegt. Indem die Ampullen die Samenkapseln durchbohren, gelangen sie in die Samenblasen, um hier mit einem unregelmässigen Trichter auszumünden. Die beiden Samenleiter einer jeden Seite laufen ohne zu verschmelzen, aber dicht aneinander gelegt, nach hinten, bis sie in die Prostataadrüsen einmünden.

Der männliche Endapparat besteht aus einer Bursa copulatrix, die aus einem vorderen und einem hinteren Sack, sowie aus einer zwischenliegenden, der äusseren Mündung entsprechenden Strecke besteht, und aus zwei Paar Penialborsten, deren jede in einem besonderen Sack eingeschlossen ist. Die vordere Bursa liegt, den Bauchstrang zur Seite verdrängend, in der Mittellinie und ist ungefähr von den Intersegmentalfurchen 16—17 und 19—20 begrenzt.¹⁾ Die schlauchförmigen, seideglänzenden Prostataadrüsen reichen bis zum Segment 25—28; in gestrecktem Zustande würden sie das 30. Segment erreichen. Ihre grösste Dicke beträgt $\frac{1}{8}$ ihrer Länge. Die Ausmündungsstelle der Penialborstensäcke liegt jederseits in dem oberen Winkel zwischen den Prostataadrüsen und der Bursa copulatrix. Diese Säcke laufen zuerst nach aussen und dann nach hinten bis zum 40. Segment (nach Michaelsen nur bis Segment 32); hier sind sie an der Leibeswand mittelst eines Retractors befestigt, der um das Hinterende eines jeden Sackes knäuel förmig aufgerollt ist. (Diese Retractoren sind die von Michaelsen angeführten unregelmässigen sackförmigen Erweiterungen.) Entrollt man diese Retractoren, so sieht man, dass sie eine Länge von 0.01 M. besitzen, was eine entsprechende Hervorstreckung der Borsten erlauben muss. An lebenden Thieren wird die Länge natürlich grösser sein.

Die Penialborsten sind 33 Mm. lang, mit einer Dicke von ungefähr $\frac{1}{4}$ Mm., sie sind gelb gefärbt und leicht biegsam. Das Ende der Borsten ist griffelförmig gekrümmt; zeitlich setzt sich an dasselbe ein Paar flügel förmiger Säume an, deren Oberfläche gegen die Ränder mit kleinen Granulationen besetzt ist.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht zuerst aus zwei von der hinteren Wandung des Dissepiments 12—13 herabhängenden Ovarien. Jedes Ovarium wird von einem dünnen Sack (saccus ovarius) umschlossen, der nach hinten in einen dünnen Kanal (tubus ovarius) übergeht. Dieser erweitert sich dicht vor Dissepiment 13—14 zu einer Ampulle, in welche verschiedene andere Organe einmünden, das ist erstens

¹⁾ Die von Michaelsen angenommene Homologie der vorderen Bursa mit dem Bulbus pro-pulsorius des *Teledrilus* bleibt zweifelhaft. Die Structur ist eine ganz andere und von derjenigen der hinteren Bursa kaum zu unterscheiden. Sie besteht nämlich nicht wie der Bulbus von *Teledrilus* aus concentrischen Muskelschichten, sondern aus einem inneren sehr hohen Cylinderepithel, aus einer drüsi-gen Schicht und aus einer äusseren dünnen Schicht von Muskeln.

ein feiner, von der medianen Samentasche ausgehender Kanal (ductus ovospermaticus), zweitens ein nach aussen gerichtetes, schlangenförmig auf dem Vorderrand des Dissepiments 13—14 kriechendes Diverticulum (Dissepimentaldrüse, Michaelsen), drittens das an der Hinterseite des Dissepiments im Segment 14 gelegene Receptaculum ovorum und viertens der hinter und etwas ausserhalb des Receptaculums liegende Eileiter, welcher, das Dissepiment 13—14 durchbohrend, durch die Ampulle in die Höhle des Receptaculums gelangt.

Den bei Weitem auffallendsten Theil des weiblichen Apparates bildet jedoch die unpaare Samentasche, die als ein langer muskulöser Sack vom Dissepiment 11—12 nach hinten durch acht Segmente sich erstreckt. Wir können an der Samentasche drei verschiedene Theile unterscheiden, eine vordere platte, rundliche Abtheilung, welche im Segment 12 gelegen ist und der äusseren Oeffnung entspricht, eine auf ihr folgende zuerst plattgedrückte, dann aber allmählich anschwellende Abtheilung, die zuerst nach hinten, dann nach aussen und endlich wieder nach hinten verläuft, und eine dritte Abtheilung, die aus zwei seitlich terminalen Canälen besteht.

Die zweite Abtheilung ist jederseits mit einem schnurförmigen Saum ausgestattet, der in den betreffenden Endschlauch übergeht; aus diesem Saum entsteht jederseits am 14. Segment der obenerwähnte spermatische Canal, welcher das Dissepiment 13—14 durchbohrt, um schliesslich in die hintere Erweiterung des Ovarialschlauches zu gelangen.

Die beiden terminalen Schläuche der Samentasche setzen sich frei fort, bilden einen unregelmässigen Ring um den Magendarm und kommen mit letzterem ungefähr im 19. Segment in Verbindung.

Es ist sehr merkwürdig, dass diese Schläuche wirklich mit dem Lumen des Magendarmes communiciren, doch ist daran nicht länger zu zweifeln. Michaelsen sagte darüber (15 IV): »Wahrscheinlich schliessen sie sich (jene Schläuche) oberhalb des Darmes zusammen; bei dem untersuchten Exemplare erscheinen die beiden Enden zerfasert, wie durch einen Missgriff auseinandergerissen.«

Bei dem mir vorliegenden Exemplare hatten die beiden Enden der Schläuche ganz dasselbe von Michaelsen beschriebene Aussehen. In Verbindung mit ihnen waren noch einzelne Stücke des leider sehr schlecht erhaltenen Magendarmes, und man hatte den Eindruck, als ob jene Röhren wirklich mit dem Lumen communicirten. Diesen Sachverhalt theilte ich meinem Freunde Dr. Michaelsen brieflich mit, worauf ich folgende bemerkenswerthe Antwort erhielt (10. Februar 1891):

»Ich habe neuerdings noch zwei interessante *Paradrilus*-Arten untersuchen können. An dem einen habe ich, angeregt durch Ihre briefliche Mittheilung, die Einmündung der Samentasche in den Darm mit Sicherheit nachweisen können.«

Ein solches Verhältniss ist übrigens nicht ganz neu. Michaelsen selbst hatte schon 1886 eine Communicirung zwischen Samentaschen und Darm bei mehreren Enchytraeiden entdeckt (18). Bemerken will ich noch, dass Michaelsen bei dieser Gelegenheit erwähnte, dass eine Communicirung zwischen Verdauungs- und Geschlechtsapparat (und zwar zwischen Darm und Eileiter) schon von Ijima (12) bei einigen Trematoden (*Poly-stomum*, *Diplozoon*, *Octobothrium*) beschrieben wurde. Da Zeller seitdem diese Angaben Ijima's für unrichtig erklärte, ist es hier nicht überflüssig zu erwähnen, dass dieselben von anderen Seiten wieder bestätigt worden sind, so von Wright und Macallum für *Sphyranura* und in neuester Zeit von Goto (in Tokio) für *Axine*, *Microcotyle*, *Octobothrium* und *Diplozoon* (9).

Schliesslich will ich hier einige Beobachtungen über den feineren Bau des weiblichen Apparates folgen lassen, die einige interessante Ergebnisse enthalten.

Vor Allem muss ich eine unerwartete Thatsache mittheilen. Was wir bei *Paradrilus* Spermatheca oder Samentasche genannt haben, ist nichts Anderes als ein muskulöser Coelomsack. Nur eine sehr kurze, der äusseren Mündung folgende Strecke ist hier als eine Ectodermeinstülpung, das ist als Ueberrest einer echten Samentasche zu betrachten.

Wahrscheinlich ist ein solches Verhältniss keineswegs auf *Paradrilus* beschränkt, sondern kommt auch bei anderen benachbarten Gattungen vor, so z. B. bei *Polytoreutus*, *Preussia* und *Stuhlmannia* Mich. Die dorsale coelomische Tasche von *Stuhlmannia* und *Hyperiodrilus* Bedd. scheint dagegen auf die beiden äusseren Divertikel der unteren Erweiterung oder Ampulla des Ductus ovarius zurückzuführen sein. Diese Divertikel hätten ringförmig den Magendarm umfasst, um auf denselben zu einer unpaaren Tasche zu verschmelzen. Bei *Teleudrilus* Rosa treffen wir dagegen echte Samentaschen. Eine solche echte Samentasche findet sich, wenn auch sehr reducirt, neben den Coelomsäcken bei *Heliodrilus* und *Hyperiodrilus* Beddard.

Die coelomische Natur der Samentasche bei *Paradrilus* hilft uns aber, die Structur von *Nemertodrilus* Mich. zu verstehen, bei welcher Gattung die Samentaschen bis zu den äusseren Mündungen verschwunden sind; ihre physiologische Thätigkeit ist von der ganzen Segmenthöhle übernommen worden. In dieser Beziehung stand *Nemertodrilus* bisher sehr isolirt da. Nach dem, was wir nun von *Paradrilus* kennen gelernt haben, ist dies nicht mehr der Fall. Es handelt sich hier bloss um eine weitgehende Rückbildung der Samentaschen.

Dass die Samentasche von *Paradrilus* wirklich ein muskulöser Samensack ist, geht unzweifelhaft aus zwei Thatsachen hervor: erstens das aus Cylinderzellen zusammengesetzte Epithel (eine Ectodermeinstülpung) bekleidet nur den kurzen Einführungscanal, welcher die an dieser Stelle mächtig verdichtete Körperwand durchbohrt; nach dieser Strecke, die ungefähr dreimal so lang als die gewöhnliche Dicke der Körperwand ist, hört es auf. Zweitens, die innere Wandung der Samentasche besteht überall aus einer mächtigen Schicht von Peritonealgewebe, welches äusserlich von Muskeln überzogen ist. Die äusserste Lage bildet wieder eine dünne peritoneale Membran, die jedoch nur hier und da spurenweise wahrzunehmen ist.

Die Samentasche schliesst eine grosse Höhle ein, die zuerst ziemlich eng ist, nach hinten aber beträchtlich sich erweitert, indem die ganze Samentasche bedeutend anschwillt und die Wandungen ihre Faltungen verlieren.

Ausserhalb dieses Raumes gibt es ein complicirtes System längsverlaufender Canäle, die in den lateralen Säumen der Samentasche eingeschlossen sind. Den ganzen Verlauf dieser Canäle habe ich leider nicht verfolgen können, da das Object zu gross war, um gänzlich in Schnitte zerlegt zu werden. Ich konnte aber Folgendes feststellen:

In den seitlichen schnurförmigen Säumen der Samentasche finden sich jederseits (schon im 13. Segment) zwei Längscanäle, welche durch ihre gefalteten, in Carmin stark sich färbenden Innenwandungen auffallen; im 14. Segment gesellt sich ihnen der ovospermatische Canal zu. Die drei Canäle laufen von jetzt ab parallel und bilden so ein Dreieck, an dessen Spitze der ovospermatische Canal sich findet. Letzterer ist von den beiden ersten sehr verschieden, indem seine Wandungen nicht gefaltet sind, so dass sein Querschnitt eine kreisrunde, nicht wie bei jenen eine sternförmige Figur bildet.

Weiter nach hinten fliesst dieser Canal mit einem der beiden ersteren zusammen, indem in den zwischenliegenden Geweben eine unregelmässige Ruptur stattfindet. Die Canäle sind also auf zwei reducirt, die noch weiter nach hinten zu einem einzigen Canal

sich vereinigen, der endlich mit der grösseren centralen Höhle in Verbindung tritt, wo dieselbe in den terminalen Ausläufer übergeht.

Wie die Samentasche, so sind auch die von ihr ausgehenden ovospermatischen Canäle coelomischer Natur, sowie der Saccus und Tubus ovarius, seine untere Ampulle und das äussere Diverticulum.

Fig. 16, Taf. XIV, stellt einen Schnitt durch die Wandung des letzteren dar. Wie man sieht, besteht diese Wand äusserlich aus Muskeln und innerlich aus proliferirenden Peritonealzellen, die bald niedrig, bald birnförmig und langgestielt sind. Letztere lösen sich ab und sind massenhaft (als Wanderzellen) in der Höhle des Divertikels zu finden. Bei der noch so strittigen Frage über die Herkunft der Wanderzellen ist es nicht ohne Interesse, zu sehen, dass solche hier ohne Zweifel aus dem Peritoneum hervorgehen. Der Tubus und Saccus ovarius, sowie die Ampulla und der ovospermatische Canal zeigen ganz dieselbe Beschaffenheit wie das Divertikel und enthalten wie dieses abgelöste Peritonealzellen (vgl. auch Beddard [4], Taf. XIX, Fig. 34).

Dieselbe Structur liegt auch der Samentasche zu Grunde. Die mittlere Höhle und die seitlichen Längscanäle werden zunächst einzeln, dann aber insgesamt von mächtigen Muskelschichten umschlossen. Die innere Wandung dieser Räume besteht auch hier aus Peritonealzellen, von diesen färben sich die älteren, grösstentheils freigewordenen Zellen nur sehr schwach in Carminlösungen, während die jüngeren tiefer liegenden Zellen intensiv gefärbt werden. Zwischen diesen das Lumen bekleidenden Zellenschichten und den äusseren Muskelschichten findet sich eine connective, wenig sich färbende Schicht, welche sehr gefässreich ist.

Die innere Wand zeigt jedoch an den verschiedenen Stellen einige Verschiedenheiten, indem sie in dem äusseren Längscanal (ductus ovospermaticus) einfach ist, in den übrigen Längscanälen dagegen längsgefaltet erscheint, so dass letztere in den Querschnitten eine stern- oder blumenförmige Figur geben, während in der mittleren Höhle die innere Wand zahllose Alveolen zeigt, die von den losgelösten Peritonealzellen gefüllt sind, so dass die tangentialen Schnitte eine areolirte Figur darbieten.

Spermatozoen konnte ich nirgends mit voller Bestimmtheit nachweisen, am wahrscheinlichsten ist nur das Vorkommen in den Längscanälen. Der hinterste Theil der Samentasche wird von einer eigenthümlichen Masse eingenommen, über deren Natur ich nicht ins Reine gekommen bin. Sie besteht, wie es scheint, aus zwei nicht vollkommen von einander geschiedenen Theilen, die äusserlich von einer gelben Membran umhüllt sind und innerlich ein dichtes Geflecht zeigen, das in Carmin sich sehr wenig färbt. Was den Mechanismus dieses complicirten Geschlechtsapparates betrifft, so ergeht es uns nicht besser als bei den übrigen Eudrilinen. Wir sind darüber vollkommen im Dunkeln.

Subfamilie *Acanthodrilinae*.

? *Acanthodrilus pictus* (Michaelsen).

Michaelsen, *Mandane picta* (15, II).

Loc.: San Carlos (Chiloë).

Das mir vorliegende noch nicht vollkommen geschlechtsreife Exemplar hat eine Länge von 45 Mm., eine Dicke von 5 Mm. und besteht aus 60 Segmenten. Der Körper ist plump, gegen die beiden Enden kaum an Dicke abnehmend, nur das letzte Segment ist lang und kegelförmig. Von der prächtigen, für diese Art charakteristischen Färbung

ist hier nichts zu sehen. Der Körper ist im Allgemeinen blassgelblich, doch sind auch hier, besonders am hinteren Körpertheil, die beiden Borsten eines jeden Paares durch eine erhabene hellere Brücke verbunden, die an der Basis der einzelnen Borsten rautenförmig sich erweitert. Die ersten zwölf Segmente haben ein drüsiges Aussehen.

Der trapezförmige, nur bis zur Mitte des Kopfringes reichende Kopflappen schliesst jede Identificirung mit der nächstverwandten Art *A. (Mandane) Hilgeri* aus; über die Beschaffenheit dieses Fortsatzes bei *A. pictus* finden wir leider bei Michaelsen keine Angabe. Die Anordnung der Borsten ist ganz die von Michaelsen für *A. pictus* beschriebene. Auch die Lagerung der Geschlechtsöffnungen ist ganz dieselbe, der Gürtel aber war nicht entwickelt. Rückenporen habe ich nur zwischen den drei letzten Segmenten beobachtet; diese Segmente schienen mir neugebildet zu sein. Michaelsen hat keine Rückenporen bei *A. pictus* gefunden, wohl aber Nephridioporen, die mir entgangen sind.

Innere Organisation.

Die vorderen Dissepimente bis 11—12 sind verdickt. Der Oesophagus modificirt sich am sechsten Segment zu einem Muskelmagen, am 15. Segment geht er in den eigentlichen Magendarm über. Die zweilappigen Samentaschen entsprechen vollkommen der von Michaelsen sowohl für *A. pictus* als für *A. Hilgeri* gegebenen Fig. 20.

Die querlaufenden, wenig gebogenen Prostatadrüsen sind langcylindrisch. Penialborsten waren nicht entwickelt. Von den übrigen Fortpflanzungsorganen habe ich nur das erste Samenblasenpaar (am elften Segment) beobachten können. Die Nephridien treten zu je einem Paar in jedem Segment auf.

Es ist also höchst wahrscheinlich, dass dieses Exemplar wirklich zur chilenischen Art *A. pictus* gehört. Jedenfalls zeigt keine andere bekannte Art mit ihm so viel Uebereinstimmendes.

Benhamia mexicana n. sp.

Loc.: Ciudad Durango (Mexico) 2565 M. über dem Meere.

Diese Art hat nur eine Länge von 30 Mm. und eine Dicke von 2 Mm.; die Zahl ihrer Ringe beträgt 110—120. Unsere Exemplare sind ganz farblos. Der Kopflappen scheint den Kopfring vollkommen zu theilen, doch konnte dieses Verhältniss nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Der Gürtel umfasst die neun Segmente 13—21; am Bauche ist er wenig entwickelt, doch eine eigentliche mediane Rinne gibt es nicht. Die männlichen Oeffnungen am 18. Segment sind äusserlich nicht erkennbar, wohl aber die in den Segmenten 17 und 19 liegenden Prostatadrüsenöffnungen. Die beiden Oeffnungen einer jeden Seite sind durch eine tiefe gerade Längsfurche verbunden, die zwischen den beiden Furchen verlaufende Längsleiste ist kaum ebenso breit wie ein Gürtelring. Die beiden weiblichen Oeffnungen am 14. Segment liegen in den Linien der Bauchborsten auf schwach erhabenen Papillen, die sich mit ihren inneren Rändern berühren. Die Samentaschenöffnungen sind äusserlich nicht wahrnehmbar. Die Borsten stehen zu vier engen Paaren ganz an der Bauchseite; die äusseren (3—4) stehen etwas mehr als die inneren (1—2) von einander entfernt. Rückenporen sind schon von der Intersegmentalfurche 3—4 vorhanden und selbst auf dem Gürtel sichtbar. Nephridioporen liessen sich nicht erkennen.

Innere Organisation.

Aus der Untersuchung einer Reihe von Längsschnitten durch ein leider sehr schlecht erhaltenes Exemplar ergab sich Folgendes: Der Oesophagus trägt, wie bei den meisten Benhamien, zwei Muskelmagen; diese müssen, wie ich glaube, den Segmenten 8 und 9 zugeschrieben werden. Kalkdrüsen sind in den Segmenten 15, 16 und 17 zu beobachten.

Freie Spermamassen finden sich in den die Samentrichter enthaltenden Segmenten 10 und 11, doch wahre Samenblasen waren nicht entwickelt. Die Samenleiter münden auf dem 18. Segment ganz getrennt von den auf den Segmenten 17 und 19 ausmündenden Prostatadrüsen; letztere bilden sehr kleine, enge, in querer Richtung verlaufende Schläuche. Die Penialborsten sind klein, gerade und lassen keine besondere Verzierung erkennen, das äusserste Ende war aber bei dem untersuchten Exemplar abgebrochen. Die wohl entwickelten Ovarien hängen von dem Dissepiment 11—13 in das 13. Segment hinein; ihnen gegenüber findet man grosse, mit keinem Receptaculum verschene Eitrichter. Auch hier wie bei *A. scioanus* Rosa bekommt jedes reife Ei eine besondere Peritonealhülle. Die durch die Intersegmentalfurchen 7—8, 8—9 nach aussen mündenden Samentaschen sind schlauchförmig, mit einem breiten Ausführungsgang, der allmählich in den wenig erweiterten distalen Theil übergeht. Der Ausführungsgang trägt ein kleines kurzgestieltes Divertikel.

Die Nephridien bilden querovale, zu sechs Längsreihen angeordnete Massen. Die inneren Reihen entsprechen den lateralen Borsten, die äusseren stehen von einander und von den ersteren gleich entfernt. Die Entfernung zwischen den obersten Reihen und der Rückenlinie ist auch ungefähr so gross wie die zwischen zwei Nephridienreihen einer jeden Seite.

Dieser Art steht *Benhamia Bolavi* Mich. (15, IV) sehr nahe, sie unterscheidet sich aber durch ihre unpaarige weibliche Oeffnung.

Subfamilie *Perichaetinae*.

Perichaeta Grubei mihi (Fig. 4 a, 4 b).

Grube, *P. taitensis* part. (10), pag. 36, 37, Taf. IV, Fig. 2.

Loc.: Tahiti (ein Exemplar von der »Novara«-Reise).

Dieses Exemplar hat eine Länge von 90 Mm., eine Dicke von 5 Mm. und besteht aus 120 Segmenten. Seine Färbung ist jetzt (in Alkohol) eine grauliche, der Gürtel ist aber braun. Dieser Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16, besteht also aus drei Ringen. Die männlichen Geschlechtsöffnungen (Fig. 4 b) finden sich, wie gewöhnlich, am 18. Segment in der achten Borstenreihe; sie sind je von einem querovalen helleren Wall umgeben. Die einzige weibliche Oeffnung findet sich in dem bräunlichen Mittelpunkt eines weisslichen querovalen Feldchens. Die Samentaschenöffnungen (Fig. 4 a) liegen zu zwei Paaren zwischen den Segmenten 7—8 und 8—9 in der Richtung der achten Borstenlinie. Sie sind nicht weit von der ventralen Mittellinie entfernt, so dass die vier Oeffnungen zusammen ein ziemlich regelmässiges Quadrat bilden. Zwischen den beiden männlichen Oeffnungen erstreckt sich eine Reihe von vier kleinen Saugnäpfen, von denen die mittleren etwas grösser sind als die seitlichen; sie liegen alle unmittelbar hinter der Borstenzone. Die Borsten bilden geschlossene Ringe; ihre Anzahl in der Region der Samentaschen beträgt ungefähr 60. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 11—12 an vorhanden; auch auf dem Gürtel sind sie deutlich erkennbar.

Perichaeta Novarae mihi (Fig. 3 a, 3 b).

S. Grube, *P. taitensis* part. (10), pag. 36, 37, Taf. IV, Fig. 2.

Loc.: Tahiti (ein Exemplar von der »Novara«-Reise).

Die Länge dieses Exemplares beträgt nach Grube 90 Mm.; durch Summirung der beiden Stücke, aus denen das Exemplar besteht, habe ich eine Länge von 80 Mm. erhalten; ein Zwischenstück ist offenbar von Grube weggenommen worden, um den Taf. IV, Fig. 2 a abgebildeten Querschnitt durchführen zu können. Die Dicke beträgt 5 Mm. Die von Grube angegebene Anzahl der Segmente (101) ist zu niedrig, denn obwohl mir ein Zwischenstück fehlte, fand ich 102 Segmente. Das Thier ist gegenwärtig fleischfarben. Der Kopflappen tritt ein wenig in das Mundsegment hinein. Der Gürtel besteht aus drei Segmenten, 14, 15, 16. Die männlichen Oeffnungen (Fig. 3 b) liegen im Segment 18 in der achten Borstenlinie; sie sind mit kleinen ausstrahlenden Runzeln versehen. Die unpaarige weibliche Oeffnung findet sich am 14. Segment in einem braunen, querovalen, mit einer weissen Linie umgebenen Feldchen. Die zwei Samentaschenöffnungen (Fig. 3 a) liegen auf der Grenze des siebenten und achten Segmentes in der achten oder neunten Borstenlinie; sie sind viel weiter von einander entfernt als bei der vorigen Art. Geschlechtspapillen oder Saugnäpfe sind nicht vorhanden. Die Anzahl der Borsten in der Region der Samentaschen beträgt nur circa 48. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 11—12 deutlich zu erkennen.

Bemerkung über *Perichaeta taitensis* Grube.

Für die Beschreibung beider vorhergehenden Arten dienten mir die zwei Originale der *P. taitensis* Gr. Diese Exemplare gehören aber zu zwei ganz von einander verschiedenen Arten, die ich oben als *P. Grubei* und *P. Novarae* beschrieb. Den Grube'schen Namen liess ich vollkommen fallen, weil er eine Combination, aber nicht ein wirklich existirendes Thier bedeutet. Sowohl in der Diagnose als in der speciellen Beschreibung hat Grube die Charaktere seiner *P. taitensis* theils dem einen, theils dem anderen Exemplar entnommen, auch seine Fig. 2 ist nach den beiden Arten combinirt.

Bemerken will ich noch, dass in dieser Abbildung der Gürtel drei Segmente zeigt, obwohl Grube in der Diagnose von *P. taitensis* irrthümlicher Weise einen zweiringeligen angibt. Diesem Irrthum zufolge verlegt er die männlichen Oeffnungen in das 17. Segment. Man darf nicht vergessen, dass diese Oeffnungen von ihm als »vulvae« bezeichnet werden und dass, was er »aperturae genitalium masculinorum« nennt, eigentlich die Samentaschenöffnungen sind.

Perichaeta Hawayana n. sp. (Fig. 7, 9).

Loc.: Insel Haway.

Diese Art hat eine Länge von circa 100 Mm., eine Dicke von 4 Mm. und besteht aus 88—95 Segmenten. Der Körper ist drehrund, nach den beiden Enden gleichmässig abnehmend; er ist grau-bräunlich gefärbt, mit violetten Reflexen. Der Kopflappen zieht sich nach hinten in einen breiten Fortsatz aus, der fast bis zur Mitte des Kopfringes reicht. Der Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16 z. Die männlichen Oeffnungen finden sich am 18. Segment in der neunten Borstenlinie auf kleinen, wenig erhabenen Papillen. Die weibliche Oeffnung erscheint als ein kleiner Schlitz auf dem 14. Segment. Drei Paar Samentaschenöffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen

5—6, 6—7, 7—8 in der fünften Borstenlinie. An der Ventralseite der männlichen Oeffnungen findet man jederseits gleich hinter dem Borstenring eine unregelmässige Gruppe von zwei bis drei dichtgedrängten saugnapfförmigen Geschlechtspapillen. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 10—11 an vorhanden. Die Zahl der Borsten beträgt in der Samentaschenregion 40, hinter dem Gürtel bis 60; sie bilden geschlossene Ringe, nur die ventralen sind nicht so dicht wie die dorsalen. Die Borsten stehen auf einem erhabenen Ringelkiel; auf den vorderen Segmenten, wo ihre Zahl sich bedeutend verringert (am fünften Segment zählte ich deren nur 20), steht aber jede einzelne Borste auf einer besonderen Papille.

Innere Organisation.

Die Dissepimente 5—6, 6—7, 7—8, 10—11, 11—12 sind besonders verdickt; die Dissepimente 8—9, 9—10 fehlen.

Auf einen muskulösen, mit Schlauch- und Traubendrüsen besetzten Schlundkopf folgt der Oesophagus, der sich in dem Segmente 7 zu einer magenförmigen Erweiterung modificirt. Dann folgt auf der den Segmenten 8 und 9 angehörenden Strecke ein glockenförmiger Muskelmagen. Der auf den Muskelmagen folgende Theil des Oesophagus erstreckt sich vom Segment 10 (inclusive) bis zur Mitte des 15. Segments, wo er sich zum Magendarm erweitert; dieser trägt ein Paar Blinddärme, welche nach Entfernung ihres Chloragogenzellenbelages eine gefiederte, durch zwei Lappenreihen vermittelte Gestalt erkennen lassen.

In den Segmenten 11, 12, 13 finden sich die letzten grösseren Seitengefässe (Herzen). Kleinere Seitenschlingen beobachtete ich in den Segmenten 8, 9 und 10; die zwei ersteren verästeln sich auf dem Muskelmagen.

Drei Paar Samentaschen finden sich in den Segmenten 6, 7 und 8 und münden in den Intersegmentalfurchen 5—6, 6—7, 7—8 nach aussen. Sie bestehen aus einem ovalen, platten, hinten etwas gekerbten Sack mit einem kurzen Ausführungsgang und einem engen schlauchförmigen, etwas gewundenen Divertikel, das am Ende eine kleine birnförmige Erweiterung zeigt (Fig. 9). Die Einmündung des Divertikels in den Ausführungsgang findet schon in der Leibeswandung statt.

Die eigentlichen Hoden habe ich nicht erkennen können. Die vier kleinen und gelappten, die Segmente 11 und 12 nicht überschreitenden Samenblasen stehen mit den Samenkapseln der Segmente 10 und 11 in Verbindung.

Die über sieben Segmente (17—23) sich erstreckenden Prostatadrüsen sind (Fig. 7) lang quadratförmig und durch tiefe Einschnitte in sieben Hauptlappen gespalten, deren jeder in eine grosse Anzahl kleinere Lappen getheilt ist. Der muskulöse Ausführungsgang ist sehr kurz. An der Innenseite desselben findet man zwei bis drei kleine birnförmige, gelappte Drüsen, welche den äusseren Geschlechtspapillen entsprechen. Ovarien und Eileiter konnte ich nicht beobachten.

Perichaeta philippina n. sp. (Fig. 5).

Loc.: Insel Cebu.

Die Länge dieser Art beträgt 180—240 Mm., der Durchmesser am Gürtel 7 Mm. und ihre Ringzahl schwankt zwischen 115 und 125. Der Körper ist vor dem Gürtel angeschwollen, am Hinterende keulenförmig, er ist auf dem Rücken schieferfärbig, unten blässer. Der Gürtel erstreckt sich auf die drei Segmente 14, 15, 16. Die männlichen Oeffnungen am 18. Segment, in der siebenten oder achten Borstenreihe, zeigen

am Rande ausstrahlende Runzeln. Die weibliche Oeffnung liegt am 14. Segment auf einem kleinen Tuberkel. Drei Paar schlitzförmiger Samentaschenöffnungen finden sich auf den Intersegmentalfurchen 6—7, 7—8, 8—9 in der fünften oder sechsten Borstenlinie. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 11—12 vorhanden, selbst auf dem Gürtel sind sie deutlich erkennbar. Die Borsten stehen in geschlossenen Ringen, ihre Anzahl am achten Segmente beträgt 44, am zwölften schon 70.

Innere Organisation.

Die vorderen Dissepimente bis 7—8 (inclusive) sind stark verdickt; die Dissepimente 8—9 und 9—10 fehlen; die drei auf diese Lücke folgenden Dissepimente 10—11, 11—12, 12—13 sind noch stark verdickt. Jene vorderen Dissepimente werden von einer ausserordentlich grossen Anzahl von Ligamenten durchkreuzt, welche den Schlundkopf an der Körperwand befestigen. Büschelförmige Drüsenmassen finden sich in den ersten Segmenten (vor dem siebenten), besonders an der vorderen Wand der Dissepimente und auf den Ligamenten stark entwickelt.

Der auf den Schlundkopf folgende Oesophagus wird, nachdem er sich im siebenten Segment trichterförmig erweitert hat, zu einem glockenförmigen, die Segmente 8 und 9 einnehmenden Muskelmagen. Der Magendarm trägt im 26. Segment ein Paar sich durch drei Segmente nach vorne erstreckender Blindsäcke. In den Segmenten 10, 11, 12, 13 findet sich ein Paar stark erweiterter Gefässschlingen (Herzen).

Drei Paar Samentaschen finden sich in den Segmenten 7, 8, 9. Sie stellen eier- oder birnförmige Säcke dar, mit einem kurzen und dicken Ausführungsgang und tragen ein dünnes, am Ende zu einer kleinen ovalen Blase anschwellendes Divertikel.

Die vier die Hoden umschliessenden und in den Segmenten 10, 11 liegenden Samenkapseln sind oval und vollkommen von einander getrennt. Mit ihnen communiciren die vier in den Segmenten 11 und 12 liegenden Samenblasen. Letztere zeigen eine eigenthümliche Form, indem sie sich, wie die hinteren Samenblasen von *Allolobophora complanata* Dugès, in einen unregelmässig schlauchförmigen Anhang fortsetzen. Diese Anhänge sind zweimal knieförmig gebogen und laufen auf dem Rücken des Oesophagus parallel, aber von einander getrennt. Die Prostataadrüsen sind nierenförmig, fein gelappt und von mittlerer Grösse; ein kurzer, ungebogener Gang führt durch einen grossen kreisförmigen, muskulösen Bulbus nach aussen. Die Ovarien und die Eileiter haben eine ganz normale Lage und sind leicht zu erkennen. Ein Eihalter (Receptaculum) ist nicht vorhanden (Fig. 5).

Die Segmentalorgane bilden ein dichtes Geflecht an der Innenseite der Leibeswand.

Diese Art scheint *P. Vaillanti* Bedd. aus Manila sehr nahe zu stehen. Beide besitzen nicht nur wie *P. indica* Horst., *P. sangirensis* Mich. u. a., einen muskulösen Bulbus am Ende des männlichen Ausführungsganges, sondern auch dieselben eigenthümlichen Anhänge der Samenblasen. Unterscheidende Merkmale der *P. Vaillanti* sind aber das Fehlen besonders verdichteter Dissepimente, die Vierzahl der Samentaschenpaare und die längeren, hufeisenförmig ausgebogenen Ausführungsgänge der Prostaten.

Perichaeta operculata n. sp. (Fig. 6, 6 bis).

Loc.: Java.

Das mir vorliegende Exemplar dieser neuen Art ist 70 Mm. lang, 5 Mm. dick und besteht aus 60 Segmenten. Es ist hellfleischfarben mit braunem Gürtel.

Der Kopflappen ist sehr klein und scheint nicht in den Kopfring eingesenkt zu sein. Dieser Kopfring ist vollkommen mit dem zweiten Segment verwachsen, so dass es den Anschein hat, als läge ein einziges, sehr langes Segment vor. Der Gürtel umfasst die Segmente 14, 15, 16. Die männlichen Geschlechtsöffnungen (Fig. 6) am 18. Segmente liegen auf breiten Papillen, deren Basis bis an die vorderen und hinteren Ränder des Segments reicht. Die eigentliche Oeffnung ist am Rande gekerbt und einer der Lappen ist mehr als die anderen entwickelt, so dass er wie ein Deckel (*operculum*) die Oeffnung schliesst. Die weibliche Oeffnung liegt auf dem 14. Segment in einem kleinen braunen, von einem feinen weissen Ring umgebenen Feld. Zwei Samentaschenöffnungen liegen jederseits auf den Intersegmentalfurchen 7—8 und 8—9 in den Linien der siebenten Borstenreihe, in gleicher Entfernung von der ventralen Medianlinie und der Projection der Seitenlinien. Die Borsten stehen in geschlossenen Ringen, ihre Zahl in der Region der Samentaschen beträgt 38—40; an der Rückenseite stehen sie etwas weiter von einander entfernt als an der Bauchseite. Den ersten Rückenporus findet man schon auf der Intersegmentalfurche 8—9. Keine Geschlechtspapillen.

Innere Organisation.

Da nur ein einziges Exemplar dieser Art vorlag, musste ich mich auf die Erkenntniss der wichtigsten inneren Charaktere beschränken.

Die Dissepimente 8—9, 9—10 fehlen, die übrigen vorderen Dissepimente sind wenig verdickt. Der langgestreckte, glockenförmige Muskelmagen erstreckt sich durch die Segmente 8 und 9. Der Magendarm trägt zwei Blinddärme. Zwei Paar Samentaschen (Fig. 6 bis) liegen in den Segmenten 8 und 9. Ihre Bildung ist eine ganz eigenthümliche. Sie bestehen aus einer biscuitförmigen Blase, deren sehr kurzer seitlicher Ausführungsgang ein grosses aufgerolltes, einem Ammonshorn ähnelndes Divertikel trägt. Die vier wenig gelappten Samenblasen liegen in den Segmenten 11 und 12. Die sehr langen Prostatadrüsen erstrecken sich durch sieben Segmente (15—21); sie sind am Rande tief gelappt. Der Ausführungsgang ist äusserst kurz und gerade und führt direct nach aussen. Sämmtliche Geschlechtsorgane sind ockergelb gefärbt.

Perichaeta racemosa n. sp. (Fig. 8).

Loc.: Borneo, Java.

Von dieser Art lagen mir ein geschlechtsreifes (von Borneo) und ein junges Exemplar (von Java) vor. Das erste hat eine Länge von 110 Mm., eine Dicke von 5 Mm. und besteht aus circa 100 Segmenten. Die Farbe ist (in Alkohol) vollkommen weiss. Der Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14/2, 15, 16/2, er ist also von den Borstenzonen des 14. und 16. Segments begrenzt. Die männlichen Oeffnungen sind zweilippig und finden sich am 18. Segment in der siebenten Borstenlinie. Die weibliche Oeffnung war nicht erkennbar. Zwei Samentaschenöffnungen finden sich auf der Intersegmentalfurche 8—9 in der achten Borstenlinie. Sie werden von einem gelben ovalen Hof umgeben. Die Borsten stehen in geschlossenen Ringen; ihre Anzahl in der Samentaschenregion beträgt 46. Sie sind an der Rückenseite etwas weiter auseinandergerückt als an der Bauchfläche. Die Rückenporen konnte ich nicht deutlich beobachten.

Innere Organisation.

Die Dissepimente 5—6, 6—7 sind stark verdickt. Ein kurzer Muskelmagen liegt im neunten (?) Segment. Der Magendarm trägt zwei Blinddärme. Die vier wenig

entwickelten Samenblasen liegen in den Segmenten 11, 12. Die Prostatadrüsen sind klein, fast ebenso lang wie breit, gelappt. Der kurze, gerade verlaufende Ausführungsgang führt durch einen muskulösen Endbulbus nach aussen. Die zwei Samentaschen (Fig. 8) liegen im neunten Segment. Sie bestehen aus einem platten runden Sack mit einem dicken kurzen Ausführungsgang, der ein kurzes, nach vorne gerichtetes Divertikel trägt. Das Divertikel theilt sich bald in drei bis fünf äusserst kurze Aeste, deren jeder am Ende zu einer kugelförmigen, perlmutterartig glänzenden Blase anschwillt.

Perichaeta pentacystis n. sp. (Fig. 10).

Loc.: Insel Mahé.

Das einzige mir vorliegende Exemplar dieser Art hat eine Länge von 110 Mm., eine Dicke von 6 Mm. und besteht aus 82 Segmenten. Die Farbe ist gelblichgrau. Der Kopflappen ist ein wenig in den Kopfring eingesenkt. Der Gürtel umfasst die Segmente 14, 15, 16. Die männlichen Geschlechtsöffnungen finden sich am 18. Segment in der 18. Borstenlinie. Sie stellen weite kreisförmige Oeffnungen mit etwas gekerbtem Rande dar, aus welchen eine grosse Papille hervortritt. Die grösste dieser penisartigen Papillen (die wohl als ein hervorgestülpter Theil des männlichen Ausführungsganges anzusehen sind) erreichte eine Länge von 2 Mm. Die weibliche Geschlechtsöffnung am 14. Segment erscheint als eine kleine Papille. Die Samentaschenöffnungen sind äusserlich nicht erkennbar. Es gibt deren fünf Paare, welche in den Intersegmentalfurchen 4—5, 5—6, 6—7, 7—8, 8—9 ungefähr in der 25. Borstenlinie liegen. Drei Paar Geschlechtspapillen finden sich auf den Segmenten 18, 17 und 8. In den Segmenten 18 und 17 bilden sie kleine ovale Polster, die auf der vorderen Hälfte der betreffenden Segmente, etwas mehr ventral als die männlichen Oeffnungen sich befinden; am achten Segment sind sie mehr kreisförmig und ihren Mittelpunkt bildet die elfte Borste. Sämmtliche Papillen sind sehr schwach erhaben und durch keine besondere Färbung ausgezeichnet. Die Borsten bilden geschlossene Ringe; ihre Anzahl in der Mitte des anteclellianen Körpertheiles beträgt circa. 100. Rückenporen beobachtete ich von der Intersegmentalfurche 14—15 an.

Innere Organisation.

Die Dissepimente sind auch in der Muskelmagenregion vorhanden, aber die Dissepimente 7—8, 8—9 sind äusserst dünn; die übrigen von Intersegment 4—5 bis 11—12 sind ziemlich stark. Moosartige Drüsenmassen bedecken die Vorderwand der ersten Segmente bis 7—8 inclusive.

Der Oesophagus zeigt im siebenten Segment eine magenförmige Erweiterung; im Segment 8 wird er zu einem kräftigen, das Dissepiment 8—9 zurückdrängenden Muskelmagen, so dass der mittlere Theil dieses Dissepimentes mit dem ihm folgenden Dissepiment 9—10 in Berührung kommt. In dieser Weise erstreckt sich der Muskelmagen durch zwei Segmente, morphologisch aber gehört er nur dem achten Segmente an. *P. pentacystis* bleibt also unter den echten Perichaeten auf einer niederen Stufe stehen. Vom 15. Segment erweitert sich der Oesophagus zum Magendarm. Der Erhaltungszustand des letzteren hat mir nicht erlaubt, die Blinddärme zu erkennen, doch halte ich es für wahrscheinlich, dass solche hier auch vorkommen.

Das letzte Paar stark erweiterter Gefässschlingen findet sich im Segment 13.

Die vier in den Segmenten 11 und 12 enthaltenen Samenblasen sind compacte, quergezogene, mit einem kurzen fingerförmigen Endfortsatz versehene Massen. Die vier Samenkapseln in den Segmenten 10 und 11 sind rundlich und vollkommen von einander getrennt.

Die Prostatadrüsen sind fingerförmig gelappte, unregelmässig längliche Massen, welche durch drei Segmente sich erstrecken. Der muskulöse Ausführungsgang ist kurz und ungebogen.

Die Samentaschen (Fig. 10) zeigen eigenthümliche Charaktere. Zunächst treten sie zu fünf Paaren auf, eine Zahl, die bis jetzt nur von der australischen *P. Bakeri* Fletcher erreicht war. Sie sind rundlich und plattgedrückt, die hinteren sogar tomatenförmig. Der kurze Ausführungsgang entspringt bei den vorderen Samentaschen aus dem Vorderrand, bei den hinteren dagegen aus der unteren Fläche, wie der Stiel eines Pilzes. Die Samentaschen münden durch die Intersegmentalfurchen 4—5, 5—6, 6—7, 7—8 und 8—9 nach aussen. Doch ist zu bemerken, dass die drei vorderen nach vorne, die zwei hinteren dagegen nach hinten gerichtet sind, so dass im siebenten Segment sich jederseits zwei Samentaschen finden, eine Anordnung, die auch bei *Allolobophora transpadana* Rosa vorkommt. Der Ausführungsgang trägt ein dünnes, am Ende zu einer kleinen ovalen Blase angeschwollenes Divertikel.

Perichaeta Sieboldii (Horst).

Horst, *Megascolex Sieboldii* (11), pag. 191.

Loc.: Japan.

Von dieser Art hat schon Horst (1883) eine genügende, wenn auch sehr kurz gefasste Beschreibung gegeben. Ich werde etwas näher eingehen, um den Vergleich mit der nachfolgenden ihr sehr nahe stehenden Art zu erleichtern.

P. Sieboldii ist eine grosse plumpe Art. Das grösste der beiden mir vorliegenden Stücke zeigt eine Länge von 220 Mm. und eine grösste Dicke von 15 Mm. (Horst schreibt seinem Exemplar eine Länge von 270 Mm. und einen Körperumfang von 30 Mm. zu.) Die grösste Dicke findet sich nach dem Gürtel. Die hintere Körperhälfte nimmt rasch ab, das Hinterende ist zugespitzt. Die Färbung der in Alkohol aufbewahrten Exemplare ist vor und auf dem Gürtel weiss, nach dem Gürtel (richtiger gesagt nach dem 18. Segment) braun, mit weissen borstentragenden Ringen. Die Segmentzahl beträgt 145 (Horst 135). Die dorsale Verlängerung des Kopfflappens ragt bis zur Mitte des Kopfringes nach hinten. Der Gürtel ertreckt sich über die drei Segmente 14, 15, 16. Die beiden auf ihn folgenden Segmente 17 und 18 zeigen noch dieselbe weisse Färbung wie der Gürtel selbst, sind aber nicht mehr von drüsiger Beschaffenheit.

Die männlichen Geschlechtsöffnungen am 18. Segment liegen in der 14. Borstenlinie. Sie werden als augenförmige Spalte von flachen, bis zu den nächsten Intersegmentalfurchen reichenden Papillen getragen. Die weibliche Oefnung am 14. Segment ist undeutlich. Drei Paar Samentaschenöffnungen liegen in den Intersegmentalfurchen 6—7, 7—8, 8—9 in der 18. Borstenlinie.

Die Zahl der Borsten in der Region der Samentaschen beträgt circa 76 (Horst 80); sie bilden geschlossene Ringe, wenn auch am Anfang des vorderen Körpertheiles ein enges borstenloses Intervall zu beobachten ist. Bei dem jüngeren Exemplar erstreckt

es sich aber nur über sehr wenige Segmente. Offenbar wird ein solches Intervall durch Abnützung der Borsten bedingt und steht mit den charakterischen borstenlosen dorsalen Intervallen der eigentlichen *Megascolex* in keiner Beziehung. Geschlechtspapillen fehlen. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 12—13 vorhanden.

Innere Organisation.

Die vorderen Dissepimente bis 7—8 inclusive sind stark verdickt. Wenn Horst sagt, dass »the 8. and 9. septum are wanting«, so ist das nur zum Theil richtig; denn nur das achte Septum (8—9) fehlt, nicht aber das neunte (9—10). Letzteres ist äusserst dünn und wird von dem Muskelmagen zurückgedrängt. Die folgenden vier Dissepimente 10—11 bis 13—14 sind wiederum sehr stark verdickt. Die vorderen Segmente sind von einer grossen Anzahl von Ligamenten durchkreuzt und enthalten drüsige Massen.

Der Oesophagus zeigt am siebenten Segment eine magenförmige Erweiterung; in den Segmenten 8 und 9 wird er zu einem kegel-glockenförmigen Muskelmagen, der Magendarm beginnt am Segment 15. Am 26. Segment trägt er jederseits eine breite hügelartige Erhebung (Blinddarm), auf welcher sechs bis sieben fingerförmige, zu einer Querreihe angeordnete Lappen sitzen. Diese Digitationen (die Horst'schen Caeca) sind jederseits in zwei Gruppen getheilt. Bei jeder dieser Gruppen ist das obere Coecum länger als die übrigen, die mehr als basilare Aeste derselben erscheinen. Das längste Coecum ist doch immer jederseits das oberste.

Man findet die gewöhnlichen stark erweiterten Gefässschlingen in den Segmenten 10, 11, 12, 13.

Die in den Segmenten 11 und 12 befindlichen Samenblasen bilden compacte, wenig gelappte Massen, welche mit den vier Samenkapseln der Segmente 10 und 11 communiciren. Die durch drei Segmente sich erstreckenden Prostatadrüsen sind breiter als lang und durch wenige, aber tiefe Einschnitte getheilt. Der Ausführungsgang ist sehr kurz und gerade nach aussen verlaufend.

Drei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 7, 8, 9 und münden durch die Intersegmentalfurchen 6—7, 7—8, 8—9 nach aussen. Es sind platte, ovale Taschen mit einem kurzen, ein zickzackförmiges Divertikel tragenden Ausführungsgang. Die Segmentalorgane bilden einen zottigen Besatz.

Perichaeta Ijimae n. sp.¹⁾

Loc.: Japan.

Diese neue Art schliesst sich unmittelbar an *P. Sieboldti* an. Sie hat eine Länge von 110 Mm., eine Dicke von 7 Mm. und besitzt 112 Segmente. Der Körper ist plump, nach hinten nicht an Dicke abnehmend, am Hinterende stumpf. Die Farbe (in Alkohol) ist vorne fleischfarben weiss, hinter dem Gürtel gelblich. Der Kopflappen senkt sich ein wenig in den Kopfring hinein, aber die hinteren Grenzen des Fortsatzes sind verwischt. Der Gürtel erstreckt sich über die drei Segmente 14, 15 und 16, die vollkommen verwachsen sind und keine Spur mehr von Intersegmentalfurchen oder von Borsten erkennen lassen.

¹⁾ Herrn Dr. Isao Ijima, Professor der Zoologie an der kaiserl. Universität zu Tokio gewidmet.

Die männlichen Oeffnungen am 18. Segment liegen als quere Schlitze auf flachen, breiten Papillen, welche die vordere und hintere Segmentgrenze erreichen, bei dieser sogar entsprechende Umbiegungen veranlassen. Die weibliche Oeffnung am 14. Segment ist kaum bemerklich. Die drei Samentaschenöffnungen liegen jederseits auf den Intersegmentalfurchen 5—6, 6—7 und 7—8 in der neunten Borstenlinie; sie sind durch zwei flache weissliche Lippchen ausgezeichnet.

Die Borsten bilden geschlossene Ringe; ein enges dorsales Intervall, das nur auf dem vorderen Körpertheil zu bemerken ist, darf man wohl, wie bei voriger Art, der Abnützung zuschreiben. Die Zahl der Borsten in der Region der Samentaschen beträgt circa 60. Rückenporen sind erst hinter dem Gürtel sichtbar. Geschlechtspapillen fehlen.

Innere Organisation.

Es fehlt das Dissepiment 8—9, das folgende, 9—10, ist äusserst dünn und trichterförmig eingesunken, die übrigen 4—5 bis 13—14 inclusive sind stark verdickt.

Der Oesophagus zeigt am siebenten Segment eine magenförmige Erweiterung; in den Segmenten 8 und 9 wird er zu einem länglichen kegelförmigen Muskelmagen und geht am 15. in den eigentlichen Magendarm über. Dieser trägt zwei ungelappte Blinddärme, die am 26. Segment entspringen und sich nach vorne durch fünf Segmente erstrecken.

Die compacten, quergezogenen Samenblasen sind in den Segmenten 11 und 12 enthalten. Die mit ihnen communicirenden Samenkapseln sind ausserordentlich stark entwickelt, besonders die vorderen, welche schon beim Oeffnen des Thieres zu beiden Seiten des Oesophagus hervortreten und einem Paar Samenblasen ähneln.

Die Prostatadrüsen erstrecken sich durch sechs Segmente (15—20); sie sind doppelt so lang wie breit und in wenige Lappen getheilt. Der Ausführungsgang ist sehr kurz und läuft fast gerade nach aussen.

Die Ovarien erscheinen als büschelförmige, von der hinteren Seite des Dissepimentes 12—13 hängende Massen; ihnen gegenüber liegen die Eileiter, welchen kein Receptaculum zukommt.

Drei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 6, 7 und 8 und öffnen sich durch die Intersegmentalfurchen 5—6, 6—7, 7—8 nach aussen; es sind platte ovale Blasen, deren Ausführungsgang ebenso lang wie die Blase selbst und merkwürdiger Weise mit keinem Divertikel versehen ist. Die Nephridien bilden einen zottigen Besatz.

Mit dieser Art steigt die Zahl der in Japan beobachteten Terricolen auf sechs, das sind: 1. *Perichaeta Schwardae* Horst, l. c.; 2. *Perichaeta Sieboldii* Horst, l. c.; 3. *Perichaeta japonica* Horst, l. c.; 4. *Perichaeta Ijimae* Rosa; 5. *Allolobophora japonica* Michaelsen (17); 6. *Allolobophora foetida* Savigny (sec. Mich.).

Perichaeta aspergillum Perrier.

Perrier, (19) pag. 118, pl. IV.

Loc.: Amoy.

Eine schon durch die Arbeiten von Perrier wohl bekannte Art.

Megascolex armatus (Beddard).

Beddard, *Perichaeta armata* (5).

Rosa, *Megascolex armatus* (25 1).

Loc.: Singapur.

Eine wohl bekannte und ziemlich weit verbreitete Art.

Perionyx excavatus Perrier.

Perrier, (19) pag. 126, pl. IV.

Rosa, (25 1) pag. 157.

Loc.: Bangkok, Insel Kou-lan (Ostindien).

Auch für diese Art gilt die vorstehende Bemerkung.

Citirte Schriften.

1. Beddard. The Classification and Distribution of Earthworms, Proc. R. Physic. Soc. Edinburgh, session 1889—1890 (Edinburgh 1891).
2. — On the Anatomy and Systematical Position of a Gigantic Earthworm, Trans. R. Soc., London, vol. XII, 1886.
3. — On certain Points in the Structure of *Urochaeta* and *Dichogaster*, Quart. Journ. micr. Sc., vol. XXIX, 1888.
4. — On the Structure of two new Genera of Earthworms, Quart. Journ. micr. Sc., vol. XXXII, 1891.
5. — Note on some Earthworms from India, Ann. Mag. Nat. Hist., vol. XII, ser. 5, 1883.
6. Benham, An Attempt to classify Earthworms, Quart. Journ. micr. Sc., vol. XXXI, 1890.
7. — Studies on Earthworms, Quart. Journ. micr. Sc., I, vol. XXVI, 1885; II, vol. XXVII, 1886.
8. Fletcher, Notes on Australian Earthworms, Proc. Lin. Soc. N. S. Wales, ser. 2 (part I and II, vol. I, 1886; part III and IV, vol. II, 1887; part V, vol. III, 1889; part VI, vol. IV, 1890).
9. Goto, On the Connecting Canal between the Oviduct and the Intestine in some monogenetic Trematodes, Zool. Anz., Nr. 359, 1891.
10. Grube, Anneliden, Reise der österr. Fregatte »Novara«, zool. Theil, Bd. II, 1868.
11. Horst, New Species of the genus *Megascolex*, Notes Leyden Mus., vol. V, 1883.
12. Ijima (Isao), Ueber den Zusammenhang des Eileiters mit dem Verdauungscanal bei gewissen Polystomeen, Zool. Anz., Nr. 182, 1884.
13. Kinberg, Annulata nova, Ofv. af k. vet., Akad. Förhandlingar, 1866, Nr. 4.
14. Leuckart, F. S., Zoologische Bruchstücke, II, Note X, Stuttgart 1841.
15. Michaelsen, Oligochaeten des naturhistorischen Museums in Hamburg in Jahrb. der Hamb. wiss. Anstalten, I und II (Bd. VI); III (Bd. VII); IV (Bd. VIII), 1888 bis 1890.
16. — Beschreibung der von Stuhlmann im Mündungsgebiet des Sambesi ges. Terricolen, ibid. Bd. VII, 1889.
17. — Die Terricolenfauna der Azoren, Abhandlungen des naturwiss. Vereines in Hamburg, Bd. XI, 1891.
18. — Untersuchungen über *Enchytraeus Moebii* etc., Inaug.-Dissert., Kiel 1886, auch Zool. Anz., Nr. 193, 1885.
19. Perrier, Études sur l'organisation des lombriciens terrestres, Nouv. Arch. du Mus., t. VIII, 1872.
20. — Études sur l'organisation des lombriciens, Arch. de zool. expériment., t. III, 1874.
21. Rapp, Ueber einen neuen Regenwurm, Würtemb. naturw. Jahresber., IV, 1848.
22. Rosa, Nuova classif. dei terricoli, Boll. Mus. zool. Torino, Nr. 41, vol. III, 1888.
23. — Il *Geoscolex maximus*, ibid., Nr. 40.
24. — Lombrichi di Nias, Ann. Mus. civ. Genova, vol. VII, 1889.
25. — Viaggio di L. Fea in Birmania, Ann. Mus. civ. Genova, I, Perichetidi, vol. VI, 1888; II, Moniligastridi etc., vol. IX, 1890; III, Perichetidi 2°, vol. X, 1890.
26. — I terricoli argentini, ibid., vol. IX, 1890.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIII.

- Fig. 1. *Microchaeta Benhami* n. sp. *vs* Samenblasen (diejenigen der linken Seite sind entfernt worden), *vd* Samenleiter, *ovd* Eileiter, *rs* Samentaschen, *ps* birnförmige Säcke (18 Paare vom Segment 12 inclusive an), *calc* Kalkdrüse, *gig* Muskelmagen, *Neph.* 20 das 20. Paar Nephridien.
2. *Dichogaster Damonis* nach Beddard (3), um die vermuthliche Homologie der drei Prostata-paare *pr* mit den birnförmigen Säcken von *Microchaeta Benhami* zu zeigen.
- » 3a. *Perichaeta Novarae* n. sp. (*P. taitensis* Grube part.). *sp* das einzige Paar von einander entfernter Samentaschen.
- » 3b. » » » Das 18. Segment, um die männlichen Oeffnungen zu veranschaulichen.
- » 4a. » *Grubei* (*P. taitensis* Grube part.). *sp* die beiden genäherten Samentaschenpaare.
- » 4b. » » Das 18. Segment mit den männlichen Oeffnungen und den dazwischenliegenden Saugnäpfen.
- » 5. » *philippina* n. sp. (der männliche Geschlechtsapparat). *cs* Samenkapseln, *rs*, *vs* Samenblasen, *vd* Samenleiter, *pr* Prostata-drüsen, *bul* hohler muskulöser Bulbus.

Tafel XIV.

- Fig. 6. *Perichaeta operculata* n. sp. Die männlichen Oeffnungen.
- » 6bis. » » » Die Samentaschen von oben (6a) und von unten (6b) gesehen.
- » 7. » *Havayana* n. sp. Eine Prostata-drüse; nach links neben dem kurzen muskulösen Ausführungsgang die drei kleinen Drüsen, die den äusseren Saugnäpfen entsprechen.
- » 8. » *racemosa* n. sp. Samentasche.
- » 9. » *Havayana*. Samentasche.
- » 10. » *pentacystis* n. sp. Samentasche, *a* von oben, *b* von der Seite gesehen.
- » 11. *Cryptodrilus insularis* n. sp. Linke Prostata-drüse mit dem muskulösen Ausführungsgang.
- » 12. *Paradrilus Rosae* Michaelsen. Der weibliche Apparat.
- » 13. » » » Derselbe Apparat, mehr vergrössert. *sp* Samentasche, *ov* Eierstock, *so* Saccus ovarius, *to* Tubus ovarius, *a* Ampulla, *os* Ductus ovospermaticus, *div* Divertikel, *ro* Receptaculum ovarum, *ovd* Eileiter.
- » 14. » » » Ein Längsschnitt durch den vorderen Theil der Samentasche. *ekt* Ektoderm, *rm* Ringmuskeln der Körperwand, *m* vorwiegend muskulöses Gewebe, *p* innere peritoneale Gewebe.
- » 15. » » » *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* Querschnitte durch die (coelomische) Samentasche. *os* Ductus ovospermaticus.
- » 16. » » » Schnitt durch die Wandung des Divertikel (Fig. 13, *div*); *m* die äussere Muskelschicht, *p* die innere Peritonealschicht, *lc* freigewordene Peritonealzellen (Wanderzellen).

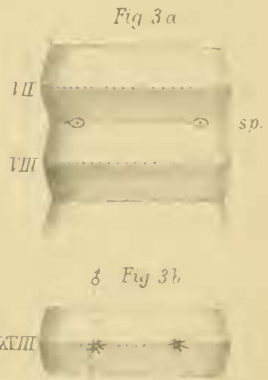
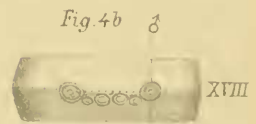
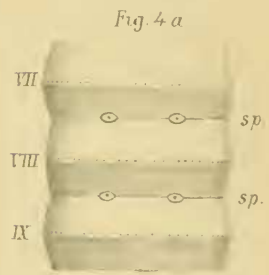
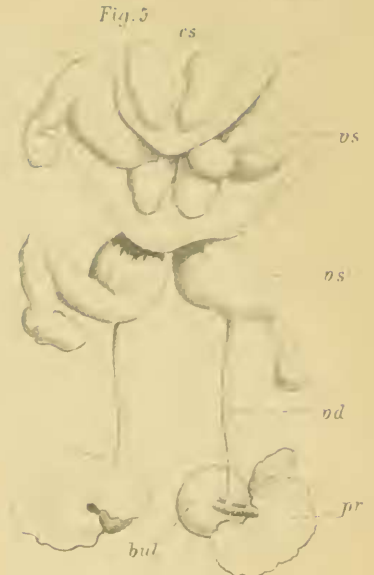
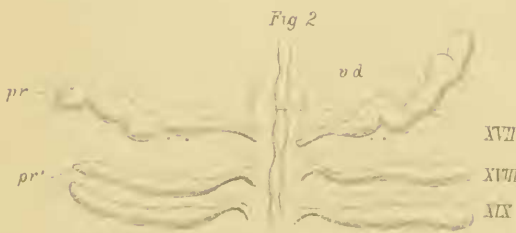
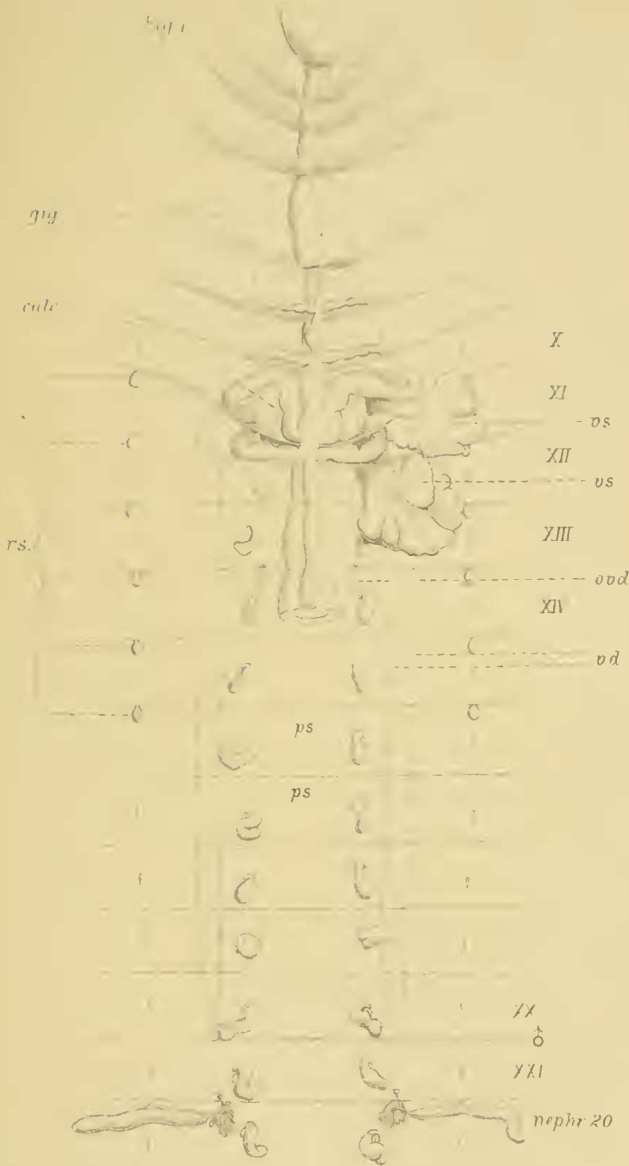


Fig 15a



b

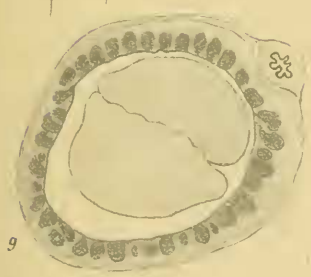


Fig 11



Fig 16



Fig 14



Fig 13

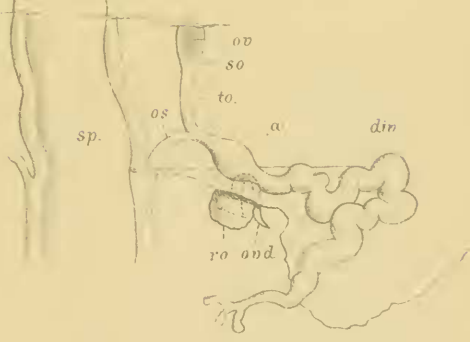


Fig 10

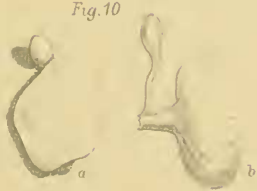


Fig 9



Fig 8



Fig 7



Fig 6



Fig 5



Autordel.